

OPINNÄYTETYÖ

Antti Kaituri

2010



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Antti Johannes Kaituri

LOGISTIKKAPROSESSIN
MÄÄRITTELY
SAP-LOGISTICS MODULE-
JÄRJESTELMÄN
KÄYTTÖÖNOTTAMISEKSI

Tekniikka ja liikenne
2010

ALKUSANAT

Opinnäytetyöni aihealueen sisäistäminen on ollut pitkä prosessi. Voidaan sanoa, että yhtiömme logistisen ketjun hahmottaminen alkoi jo urani alkuaikoina 2006 keväällä Wärtsilä Finlandilla ja on sieltä asti jatkunut suunnitelmallisesti kehityskohtia löytäen ja toteuttaen. Opinnäytetyön aihealueen määrittäminen tapahtui keväällä 2008 ja kirjoitustyö alkoi 2008 syksyllä. Syksyllä 2008 alkoi myös SAP logistics module projektin toimeenpano yhtiössämme täydellä teholla, mikä johti siihen, että opinnäytetyöni loppuunsaattaminen kesti aina 2010 helmikuulle saakka.

Koko tämän pitkän ja välillä kivisen tien kulkemisessa on lähimpien työkavereiden tuki ollut ensiarvoisen tärkeää. Haluaisin siksi kiittää opinnäytetyön onnistumisessa Wärtsilä Ship Power Technology Supply Management Operative Purchaser Ronny Knutaria, Purchasing Manager Jussi Mäkirantaa, sekä Director Bjarne Nordlundia.

Kannustuksesta, loistavista kommentteista ja kehittävästä ideoista opinnäytetyötäni kohtaan haluan kiittää opinnäytetyöni ohjaajia Yliopettaja, osastonjohtaja Lotta Saarikoskea ja Lehtori Pekka Ketolaa Vaasan ammattikorkeakoulun tekniikan yksiköstä. Vaikka pitkähkön kirjoitusprosessin aikana usko omaan tekemiseen on välillä horjunut, on minulla ollut ilo saada vaikeimpien paikkojen kohdalla rutistus ja tsemppihäli rakkaalta vaimoltani Reetta "Retsku" Kaiturilta, suuret kiitokset siitä rakas.

Vaasassa 01.02.2010

Antti Kaituri

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Antti Johannes Kaituri
Opinnäytetyön nimi	Logistiikkaprosessin määrittely SAP logistics module järjestelmän käyttöönottamiseksi
Vuosi	2009
Kieli	suomi
Sivumäärä	59
Ohjaaja	Lotta Saarikoski, Pekka Ketola

Logistiikkaprosessin määrittely SAP logistics-module järjestelmän käyttöönottamiseksi kertoo Wärtsilä Finlandin tilanteesta vuonna 2008 logistiikkasysteemien näkökulmasta ja selvittää miksi on tärkeää ottaa käyttöön SAP logistics-module sen sijaan, että käytetään Logistics Infobox ohjelmaa.

Jokaisella työyhteisön jäsenellä on tietoa työstään jota muilla ei ole, tätä tietoa kutsutaan ns. hiljaiseksi tiedoksi. Nykyisen kansainvälisen finanssikriisin seurauksena työntekijöitä irtisanotaan ja lomautetaan kiihtyvällä tahdilla, mikä on muiden ongelmien lisäksi ongelma myös työyhteisön tietotaidon säilymisen kannalta. Parhaimmillaan tietojärjestelmä on silloin, kun se tukee yksilöiden työssä oppimista, mutta samalla tallentaa ja ohjaa toimintatapoja koko organisaation läpi. Kaikki toiminnanohjausjärjestelmät, kuten myös SAP perustuvat tiedon hallintaan. Hiljainen tieto siirtyy tekijöistä toiminnanohjausjärjestelmään, jolloin yrityksen riippuvaisuus avainhenkilöistä vähenee. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat hyviä noususuhdanteessa, mutta ensiarvoisen tärkeitä ne ovat silloin kun mennään alaspäin.

Opinnäytetyössä kuvataan miten eri osat toimivat projektin eri vaiheissa aina projektin myymisestä projektin tuotteiden toimittamiseen loppuasiakkaalle. Työssä pohditaan Wärtsilä Ship Powerin logistisen prosessin toimivuutta ja niitä epäkohtia mitä nykyisessä systeemissä havaitaan. Tässä opinnäytetyössä logistinen prosessi määritellään siksi, että se helpottaa uuden toiminnanohjausmoduulin käyttöönottoa. Työssä käydään läpi mitkä ovat nykyisen prosessin ongelmia, sekä ehdotetaan erityyppisiä kehityspolkuja mitä seurattaessa voimme saada paremman järjestelmän tulevaisuudessa.

Asiasanat	työyhteisö, tietojärjestelmä, työssä oppiminen, hiljainen tieto
-----------	---

ABSTRACT

Author	Antti Johannes Kaituri
Thesis name	Defining of logistic process to get use SAP logistics module
Year	2009
Language	Finnish
Number of pages	59
Name of Supervisors	Lotta Saarikoski, Pekka Ketola

The name of this final thesis is Define logistics process to get use SAP ERP logistics module. It tells us what was the logistics situation in Wärtsilä Finland Ship Power from system point of view on 2008 and why is important to take use SAP ERP logistics module instead of using Logistics Infobox for logistics.

It is problem in many companies that know-how based on employees of company. Today situation in economical and financial point of view is miserable and whole economical world is going into deeper recessionary period. That achieve in many companies temporary dismissals and in worse case firing of people. It is major problem that know-how going out from companies with employees and it is extremely important that we have quite rare key-employees in company. That means that after recessionary period we have operational preconditions to get company again into economic boom. One of the major issues is to make this happen is to keep knowhow into companies during hard times. ERP-systems are in key-role of this process. ERP-systems are systems which teach and guide employees in their work everyday, but also keep the knowhow into databases. From these databases company can get the information which employees are filled in into system. In basics we can say that ERP-system is memory of the company during good and hard times.

In this final thesis will seeing what it means in practically if Wärtsilä Finland starts using SAP for logistics. What are the benefits in new system if comparing old and new one and how much Wärtsilä can save money to implement new system and way of working? In the end of thesis will seeing what will be the next steps after SAP logistics is implemented and what are the short term and long term proposals of how to proceed in this developing area.

Keywords	define, know-how, key-employee, ERP-system
----------	--

KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET

TM	Transport Manager, kuljetuspäällikkö.
TC	Transport Coordinator, kuljetuskoordinaattori.
CS	Case Specification, toimituslista kolleista.
OP	Operative Purchaser, operatiivinen ostaja.
WFI-SP	Wärtsilä Finland Ship Power, Suomen Ship Power.
WIT-SP	Wärtsilä Italy Ship Power, Italian Ship Power.
WIO	Wärtsilä Industrial Operations, Wärtsilän tuotantolaitokset.
WNL-P	Wärtsilä Netherland Propulsion, tällä tarkoitetaan potkuri- ja laitevalmistusyksikköä Hollannin Drunenissa. On osa WIO:ta.
SM	Supply Management, Ship Powerin ostoista vastaava osasto.
Kolli	Kolli on laatikko tai lava, jonka päällä tai sisällä materiaali(t) sijaitsee, jokaisella kollilla on oma yksilöity kollinumero.
Nettopaino	Materiaalin paino ilman ympäröivää pakkausta.
Bruttopaino	Kollin kokonaispaino, materiaali + ympäröivä laatikko.
Status	LIB:ssä oleva tilauksen tilanteen yksilöinti. Onko tilaus valmis vai ei, ja jos on niin missä se sijaitsee.
Delivery	SAPissa käytettävä termi, jossa materiaalit siirtyvät alihankkijoilta välivarastoille.
Shipment	SAPissa käytettävä termi, jossa yhdestä tai useammasta deliverystä on koottu toimitus välivarastolta loppuasiakkaalle.
LIB	Logistic infobox. Wärtsilälle räätälöity logistiikan ohjausjärjestelmä.
LOT	LIBissä oleva toimituserä. Jokainen LOT on yksi loppuasiakkaalle menevä ja sopimuksessa määritelty yhden tai useamman materiaalin kokonaisuus.
EDI	Electronic Data Interchange, organisaatioiden välinen tiedonsiirto. Standardisoitu sähköinen tiedonsiirtojärjestelmä, jota yritykset voivat käyttää tiedon välittämiseen.

SAP	Yksi maailman suurimmista toiminnanohjausjärjestelmistä.
ERP	Enterprise Resource Planning yrityksen resurssien suunnittelu.
CRM	Customer Relationship Management asiakassuhteiden hallinta.
PLM	Product Lifecycle Management tuotteen elinkaaren hallinta.
SCM	Supply Chain Management hankintaketjun hallinta.
SRM	Supplier Relationship Management alihankintasuhteiden hallinta.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	9
1.1 Työn aihe ja tavoitteet	9
1.2 Työnkulku	9
2 WÄRTSILÄ.....	11
2.1 Wärtsilä-yhtiöt	11
2.2 Wärtsilä Finland	13
2.3 Wärtsilä Ship Power - Supply Management.....	14
3 MATERIAALIVIRRAT	17
3.1 Materiaalivirrat	17
3.1.1 Yleistä	17
3.1.2 Virrat	18
3.1.3 Toimitusreitit	19
3.1.4 Volyymit ja aika	19
3.2 Materiaalivirtojen hallinta	20
3.2.1 Materiaalivirtojen optimointi	20
3.2.2 Omena-esimerkki informaatiovirrasta.....	20
3.2.3 Materiaalivirtojen hallinnan suunnittelu	21
4 TOIMINNANOHJAUS	23
4.1 Oppiminen ja tieto.....	23
4.2 Tiedon hallinta	24
4.3 Toiminnan kuvaus ja tallennus	26
4.4 Toiminnanohjausjärjestelmät.....	27
4.5 SAP - toiminnanohjausjärjestelmä	28
5 SAP LOGISTICS MODULE - PROJEKTIN MÄÄRITTELY.....	30
5.1 Nykytilanne.....	30
5.2 Projektinumero.....	31
5.3 Työnkulkukaavio projektissa.....	32

5.4 Logistinen prosessi.....	37
5.5 Kollinumero	41
5.6 Toiminta ilman materiaalinumeroita.....	48
6 KEHITYSEHDOTUKSET.....	53
6.1 Materiaalinumeroiden käyttö toiminnanohjausjärjestelmässä.....	53
6.2 EDI-yhteydet alihankinnan logistiikassa	56
6.3 Kuljetussuunnittelu	57
7 YHTEENVETO.....	59
LÄHTEET	61

1 JOHDANTO

1.1 Työn aihe ja tavoitteet

Työn tavoitteena on määritellä Wärtsilä Ship Powerille logistinen prosessi SAP logistics-modulen käyttöönottamiseksi. Wärtsilä Finland käyttää nykyisin pääsääntöisesti SAP-toiminnanohjausjärjestelmää, mutta logistiikan ohjauksessa käytetään erillistä räätälöityä logistiikka-ohjelmaa nimeltään LIB (Logistic info box). LIB on Wärtsilän käyttöön räätälöity logistiikkaohjelma, joka on muista järjestelmistä riippumaton. Ohjelma on hyvin muuntautumiskykyinen mikä johtuu pääosin järjestelmän käsisyöttöisestä ominaisuudesta. Muuntautumiskyvyn varjopuolena on suuri virheiden määrä datassa.

Wärtsilä Ship Power hankkii reilut 70 % kaikista tarvitsemistaan materiaaleista sisäisiltä toimittajilta. Koska useimmilla sisäisillä toimittajilla on käytössään SAP, olisi kustannustehokasta käyttää logistiikassa samaa ohjelmaa Wärtsilän sisällä. Nykyinen heikko maailmantalouden tilanne on ajanut myös Wärtsilän siihen, että kustannustehokkuutta haetaan useimmissa toiminnoissa. Tämän opinnäytteen tarkoituksena on määritellä logistiikan läpivienti SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä siten, että uuden logistiikkamoduulin käyttö yhtenäistäisi toimintatapoja eri toimituspisteissä.

Opinnäytetyössä kuvataan mikä on lähtötilanne projektin alussa, mitkä ovat syyt projektin aloittamiseksi ja mihin siinä tähdätään. Lopussa annetaan kehitysideoita jatkoa ajatellen.

Opinnäytetyön sovellusosan sisältö perustuu insinööriyöntekijän omiin kokemuksiin ja havaintoihin työympäristössään, sekä muiden työntekijöiden kokemuksiin logistiikan nykytilasta Wärtsilässä vuonna 2008. Työn tekijä on toiminut Wärtsilän palveluksessa operatiivisena ostajana yli kolme vuotta, jossa työnkuvaan on kuulunut myös sisäisen logistiikan hoitaminen.

1.2 Työnkulku

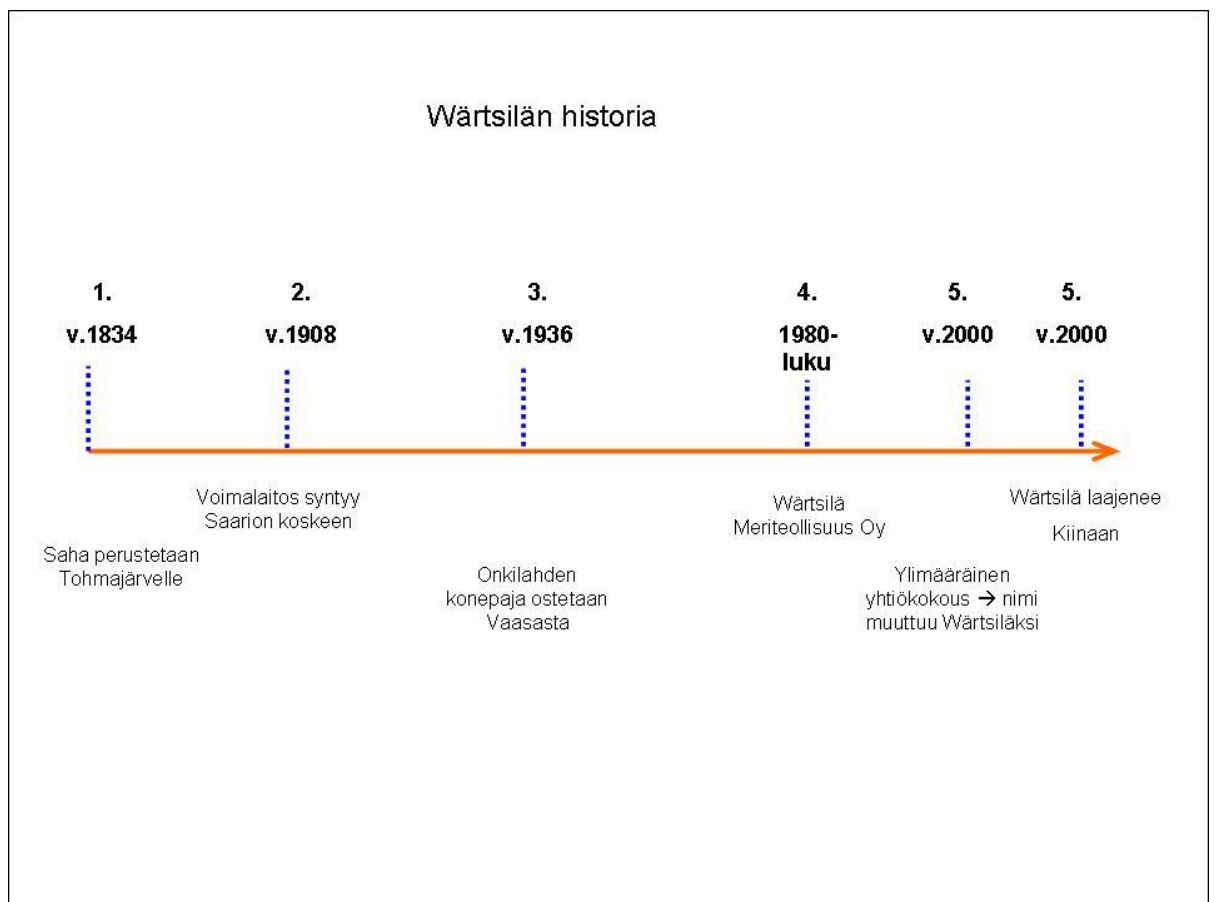
Työ etenee seuraavasti. Kappaleessa kaksi kerrotaan Wärtsilästä yleisesti ja syvennyttään erityisesti Wärtsilä Finlandin toimintaan. Kappale kolme käsittelee ma-

terialivirtoja ja niiden vaikutusta yrityksen menestystekijänä. Neljännessä kappaleessa perehdytään yleisesti toiminnanohjaukseen ja toiminnanohjauksen tietoteknisiin järjestelmiin. Kappaleesta viisi alkaa sovellusosuus, jossa käsitellään SAP logistics-module projektin määrittelyä. Kappaleen kuusi sisältönä ovat kehitysehdotukset moduulin käyttöönoton jälkeen ja kappaleessa seitsemän tehdään yhteenveto olemassa olevista kappaleista.

2 WÄRTSILÄ

2.1 Wärtsilä-yhtiöt

Wärtsilä-yhtiöiden matka sahateollisuudesta aina vertaansa vailla olevaksi meriteollisuuden toimittajaksi on ollut pitkä ja monimuotoinen matka 1800-luvun alkupuolelta aina näihin päiviin asti. Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty Wärtsilän toimintakauden keskeisiä tapahtumia vuosien saatossa.



Kuva 1. Wärtsilän historia.

1. Wärtsilä on perustettu 1834, kun Pohjois-Karjalan Tohmajärven kuntaan perustettiin kosken partaalle saha. Metalliteollisuus aloitettiin vasta vuonna 1851, kun sahan tilalle rakennettiin Wärtsilän rautatehdas.

2. Vuosi 1908 on merkittävä vuosi tulevaisuuden kannalta, koska Saarion koskeen rakennettu voimalaitos aloittaa toimintansa ja näin Wärtsilästä tulee uudenaikainen omalla energialla toimiva sulattamo ja terästehdas.

3. 1930-luvun puolivälin jälkeen Wärtsilä jatkaa kasvuaan ostamalla erityyppisiä yrityksiä mm. Helsingistä Hietalahden ja Turusta Crichton-Vulcanin telakat. Telakoiden osto parantaa Wärtsilän tunnettavuutta meriteollisuuden toimijana. Vaaasaan Wärtsilä rantautuu 1936, kun hankintavuorossa on Onkilahden konepaja.

4. 1980-luvulla Wärtsilä jatkaa laajentumistaan ja noteerataan ensimmäisenä suomalaisena yrityksenä Lontoon arvopaperipörssissä 1984. Telakkateollisuus syöksyy kriisiin vuonna 1986 ja Suomessa Valmet ja Wärtsilä joutuvat yhdistämään voimiaan. Valmet antaa liiketoiminnastaan telakkateollisuuden Wärtsilälle ja Wärtsilä antaa paperikonetuotantonsa Valmetille, samassa yhteydessä syntyy Wärtsilä Meriteollisuus Oy. Vuonna 1988 Wärtsilä laajentaa toimintaansa Intiaan, kun Khopoliin rakennetaan dieselmoottoritehdas ja yhtiö noteerataan Bombayn arvopaperipörssissä. Vuonna 1990 Wärtsilä sulautuu Lohja Oy:n ja samana vuonna myy Oy Arabia Ab:n Hackman Ab:lle. Uuden fuusion jälkeen yhtiön nimeksi tulee Metra Oy.

5. Vuonna 1996 Metra ja Fincantieri sopivat Wärtsilä Dieselin ja New Sulzer Dieselin sekä Diesel Ricerhen fuusiosta, jonka nimeksi tulee Wärtsilä NSD Corporation. Fuusioon kuuluu 40 %:n osuus Grandi Motori Trieste SpA:sta joka siirtyy Wärtsilä NSD:lle. 1990-luvun lopulla omistussuhteet muuttuvat useissa yhtiön osissa, josta johtuen vuonna 2000, 13.9. pidetään ylimääräinen yhtiökokous, jossa Metrasta tulee Wärtsilä.

6. 2000-luvun puolivälin jälkeen Wärtsilä laajenee Kiinaan. Vuonna 2007 Wärtsilä panostaa toimintaansa Kaakkois-Aasiassa avaamalla mm. uuden koulutuskeskuksen Koreaan, joka on maailman laivanrakennusteollisuuden kärkimaa. Wärtsilä panostaa myös kokonaisratkaisuihin ostamalla laivasuunnitteluyhtiön Singaporesta. Nykyään Wärtsilällä työskentelee reilut 19 000 henkilöä, jotka toimivat yli 160 toimipisteessä 70 eri maassa. Liikevaihto vuonna 2008 oli reilut 4,6 miljardia euroa./1/.

Nykymuotoinen Wärtsilä koostuu kolmesta pääliiketoiminnasta, jotka ovat Power Plant, Service ja Ship Power. Wärtsilä Power Plant toimittaa voimalajärjestelmiä hajautetun sähköntuotannon markkinoilla. Power Plant toimittaa sekä kokonais-

ratkaisuja perusvoimantuottamiseen että myös sähköverkon kuormitushuippujen tukijärjestelmiä ja ratkaisuja öljy- ja kaasuteollisuuden tarpeisiin. Power Plantin vahvuuksia ovat kokonaisratkaisut, merkittävät teknologiajohtajuus ja vahva, laaja ja ympäristöystävällinen tuotevalikoima voimalamarkkinoilla. Power Plant toimii vajaan tuhannen ihmisen voimin ja liikevaihto vuonna 2008 oli 1,2 miljardia euroa.

Wärtsilä Service tuottaa huoltosopimuksia sekä merenkulun voimalajärjestelmille että energiantuottojärjestelmille sekä niille yrityksille, joilla ei ole käytössään Wärtsilän toimittamia järjestelmiä. Wärtsilä Servicen vahvuus korostuu siinä, että se huoltaa merkkiriippumattomasti ja asiantuntevasti optimoiden suorituskyvyn asiakkaan laitteissa. Nopeus perustuu Wärtsilä Servicen laajaan toimipisteiden verkostoon lähes 70 maassa reilun 11 000 henkilön voimin. Servicen liikevaihto vuonna 2008 oli 1,8 miljardia euroa.

Wärtsilä Ship Power toimittaa laivoihin koneisto- sekä propulsio- ja ohjausjärjestelmiä. Ship Powerin liiketoiminta jakaantuu viiteen eri segmenttiin laivatyypeittäin. Näitä ovat kauppalaivat, offshore, matkustajalautat, merivoimat ja erikoisalukset. Ship Power toimittaa laivan voimantuottojärjestelmät käyttäen alan uusinta teknologiaa, sekä toimimalla kaikilla osa-alueillaan ympäristöystävällisesti kehittäen ympäristön kannalta kestäviä kokonaisratkaisuja. Henkilöstöä Ship Powerilla on reilut 1200 ja vuoden 2008 liikevaihto oli noin 1,5 miljardia euroa. /2/.

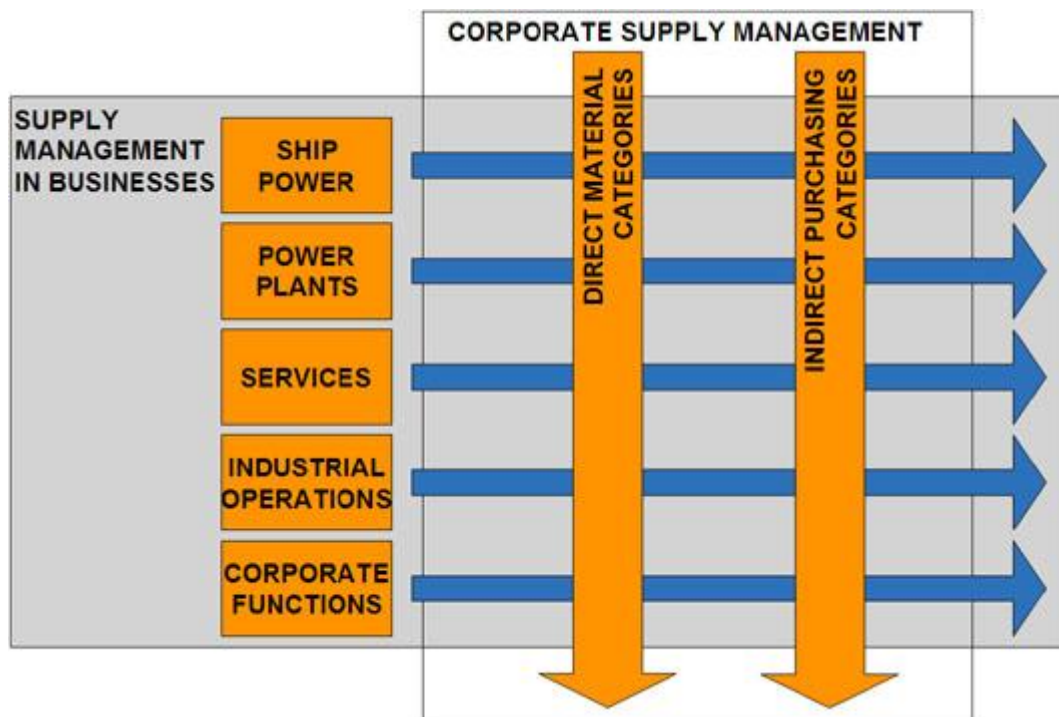
2.2 Wärtsilä Finland

Wärtsilä Finland on Wärtsilän Suomen yksikkö. Suomessa työskentelee 3000 henkilöä eri tehtävissä toimipaikkoinaan Vaasa, Turku, Raisio, Espoo ja Helsinki. Helsingissä sijaitsee pääkonttori, mutta tehdas sijaitsee nykyään vain Vaasassa, koska Turun tehdas lopetti toimintansa vuodenvaihteessa 2004 - 2005. Turun Wärtsilän tehtaot siirrettiin Triesteen ja vähän siirron jälkeen Vaasaan rakennettiin tehtaan laajennusosa uusine kokoonpanolinjoinen. Turkuun avattiin siirron jälkeen Wärtsilä Land and Sea Academy koulutuskeskus, jossa Wärtsilä antaa koulutusta sekä asiakkaille että omalle henkilökunnalle käyttö-, kunnossapito-, ja hallintakoulutuksen alueilla. Turussa sijaitsee koulutuskeskuksen lisäksi Servicen

myynti- ja tuotetuki. Raision yksikössä toimii osa projektinhallinnasta ja tukipalveluista. Ship Powerin, Power Plantin ja Servicen myynti- ja projektinhallintayksiköt sijaitsevat Vaasassa, Runsorissa. Opinnäytetyö tehtiin Ship Power yksikköön, jonka vuoksi seuraavaksi perehdytään tarkemmin Ship Powerin toimintaan. /3/.

2.3 Wärtsilä Ship Power - Supply Management

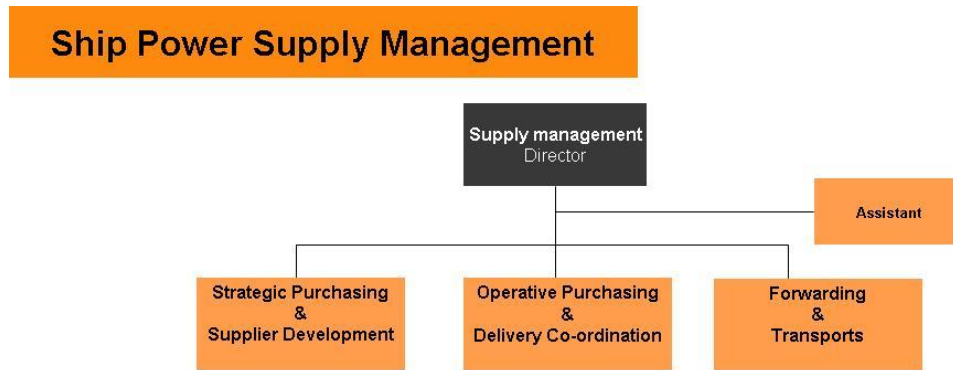
Supply Management on Ship Power-projektien tukipalvelu. Jokaisella Wärtsilän liiketoimintayksiköllä on oma Supply Management-organisaationsa. Supply Managementin suuntaviivoja ohjaa Corporate Supply Management, joka kehittää hankittavaa tuotevalikoimaa ja alihankkijasuhteita. (kuva 2).



Kuva 2. Corporate supply management suhteessa liiketoimintayksikköihin./4/.

Kuvassa vasemmalla olevien yksiköjen Supply Management-yksiköt hoitavat ja kehittävät ostotoiminnan operatiivista puolta tukien oman yksikkönsä projektitoimintaa, Corporate Supply Management suorasti ja epäsuorasti ostotoimintaa matriisimuotoisesti koko Wärtsilän sisällä läpi eri yksiköiden. Wärtsilä Ship Power Supply Management on yksikkö, joka hoitaa Wärtsilä Ship Powerin myymien projektien materiaalivirtojen hallinnan. Supply Managementin toiminnan kulma-

kivet ovat laatu, toimitus ja kustannus. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen materiaali, joka hankitaan, tulee hankkia mahdollisimman edullisesti siten, että laatu ja toimitusaika otetaan huomioon.



INTERNAL USE ONLY



Kuva 3. Ship Power Supply Management organisaatio.

Oheisessa kuvassa 3 on näytetty Ship Power Supply Management organisaatiokuva. Ship Power Supply Management jakaantuu kolmeen osaan, joita ovat Strateginen hankinta ja alihankkijakehittäminen (Strategic Purchasing & Supplier Development), operatiivinen osto ja kuljetuskoordinointi (Operative Purchasing & Delivery Co-ordination, sekä huolinta- ja kuljetus (Forwarding & Transports). Strateginen osto ja alihankkijakehitys keskittyvät alihankkijasuhteiden kehittämiseen, operatiivinen osto ja kuljetuskoordinointi keskittyvät tuotteiden hankintaan ja inbound-kuljetusten koordinointiin ja huolinta- ja kuljetus toimittaa määrätyn materiaalikokonaisuuden Wärtsilältä loppuasiakkaalle.

On tärkeää, että materiaalit eivät s jää varastoon odottamaan toimitusta, vaan ne tulevat alihankkijoilta välivarastoihin vain koontia varten ennen lähetystä loppuasiakkaalle. Tämän toiminnan toteutumiseksi materiaalivirtojen datanhallinta luo-

tettavasti ja reaaliaikaisesti on ensiarvoisen tärkeää. Wärtsilä Ship Powerin myydessä projektin sisältää myyntisopimusmateriaalimäärittäykset. Useimmiten Wärtsilä Ship Power myy Wärtsilän valmistaman moottorin sekä siihen liittyvät apulaitteet. Apulaitteet ovat laitteita, joita moottori tarvitsee välittääkseen tuottamansa energian laivan työntövoimaksi. Tällaiset laitekokonaisuudet voivat sisältää esimerkiksi potkurijärjestelmän, vaihteiston, polttoaineletkut, esilämmittimet ja polttoainesuodattimet sekä äänenvaimennusjärjestelmät.

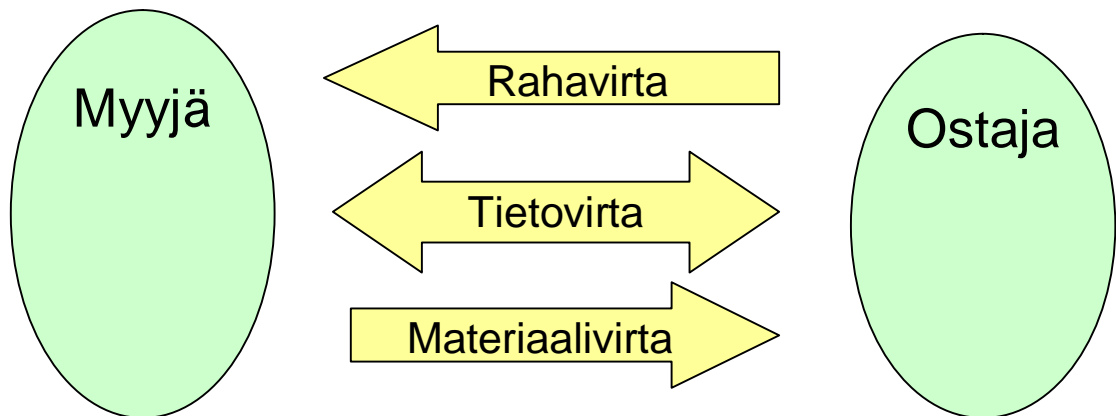
Moottorin apulaitteita Supply Management tilaa sekä sisäisiltä toimittajilta että yhtiön ulkopuolelta. Noin 70 %:a kaikista materiaaleista tulee sisäisiltä toimittajilta, joista suurimpana materiaaliavustajina laskettuna toimii Wärtsilä Service. Ulkoisilta alihankkijoilta tilataan noin 30 %:a materiaaleista. Nämä alihankkijat toimivat ympäri maailman, mutta suurin osa tulee Euroopan Unionin alueelta.

3 MATERIAALIVIRRAT

3.1 Materiaalivirrat

3.1.1 Yleistä

On olemassa monia eri tapoja kuvata yrityksen logistiikan rakennetta ja tilaa. Kuitenkin kaikkia eri malleja yhdistää samat logistiikan kantavat peruseriaatteen. Logistisessa prosessissa on tarkoituksena saattaa tarvittava materiaali valmistajalta hankkijalle. Näin ollen voidaan yksinkertaistaen sanoa yrityksen logistisen prosessin koostuvan materiaali-, informaatio- ja rahavirroista (kuva 4).



Kuva 4. Yksinkertaistettu malli logistiikasta.

Kaikki alkaa siitä, kun markkinoille syntyy tarvetta tuotteesta, jolloin markkinoille tulee potentiaalisia ostajia. Ostaja omalla ostohalullaan synnyttää tietovirran ostajalta myyjälle päin. Tätä kutsutaan kysynnäksi. Myyjä pyrkii omalla tuotannollaan tai vaihtoehtoisesti hankinnoillaan vastaamaan markkinoilla olevan ostajan kysyntään. Tyypillisesti materiaali siirtyy ensin ostajalle, jonka jälkeen ostaja suorittaa maksun. Näin syntyy sekä materiaalivirta että rahavirta ostajan ja myyjän välille. Materiaalin arvon ollessa suuri voivat rahavirrat syntyä osin ennen materiaalien toimitusta.

Yksinkertaistetussa mallissa on vain myyjä ja ostaja. Koska myyjä tässä kuvassa voi yhtä hyvin olla tuotantolaitos, välittäjä, tukkukauppias tai vähittäisliike, voivat

virrat liikkua myös laajemmassa mittakaavassa. Jos myyjä on tavarantoimittaja, on myyjällä myös omia sisäisiä materiaalivirtoja, jotka ovat syy-yhteydessä myyjän ja ostajan välisiin materiaalivirtoihin.

Materiaalivirta alkaa siitä pisteestä kun materiaali syntyy ja loppuu siihen pisteeseen kun materiaali on loppukäyttäjällä. Virtojen seurantaan käytetään useimmiten jotain sähköistä toiminnanohjausjärjestelmää tai sen osaa. Materiaalivirta koostuu neljästä eri tekijästä, joita ovat virrat, toimitusreitti, volyymi ja aika./5/

3.1.2 Virrat

Virrat voidaan jakaa viiteen eri lajiin: normaalitoimitus, jälkitoimitus, palautus, sisäinen siirto tai siirto varastoon. Nämä kaikki virran lajit ovat käytössä myös Wärtsilä Ship Powerin toiminnassa. Normaalitoimituksessa materiaali siirtyy myyjältä asiakkaalle. Jälkitoimituksessa normaalitoimitus on jo tehty, mutta osa materiaaleista on jäänyt toimittamatta, jolloin joudutaan tekemään jälkitoimitus (Rest Delivery). Palautuksessa loppuasiakas ei ole tarvinnut materiaalia, materiaali on ollut väärä tai materiaali on vahingoittunut matkan aikana, jolloin materiaali joudutaan palauttamaan takaisin myyjälle. Sisäisen siirron tapauksessa materiaali siirretään myyjän hallinnassa sisäisesti yhdestä paikasta toiseen. Tämä on tyypillistä esimerkiksi moduulien valmistuksessa, jossa osa materiaaleista ostetaan muualta ja toimitetaan tuotantoon jatkojalostettavaksi. Viides virran laji on siirto varastoon. Siirrosta varastoon tuote on valmistettu ja se lähetetään odottamaan asiakastoimitusta varastoon.

Kaikissa näissä virtojen eri lajeissa joudutaan tekemään lähes samat toiminnot, jotta toimitus saataisiin suoritettua. Pieniä eroja virtatyyppeiden välillä syntyy mm. dokumenttien hallinnassa ja vienti- / tuontiselvityksissä. Myyjän ja asiakkaan välisenä toimituksena perustyyppinä ovat kuitenkin normaalitoimitus ja jälkitoimitus. Kummassakin toimituksessa siirretään tavaraa samalla tavoin käyttämällä samankaltaisia dokumentteja ja tekemällä samat toimitukseen liittyvät asiat samassa järjestyksessä. Näistä johtuen on kustannustehokkaampaa pyrkiä pysymään vain normaalitoimituksissa ja välttää jälkitoimituksia. Mitä enemmän yrityksellä on jälkitoimituksia, sitä tehottomampaa on logistisessa mielessä yhtiön toiminta./6/

3.1.3 Toimitusreitit

Materiaalivirtojen konkreettinen siirto perustuu toimitusreitteihin, jotka voivat olla ennalta määrättyjä tai ne määräytyvät kulloisenkin toimituksen yhteydessä. Reittejä voi olla tuotantoyksiköstä varastoon tai varastosta tuotantoyksikön suuntaan riippuen siitä, mitä materiaalilla on tarkoitus tehdä. Reitti voi myös olla myyjältä asiakkaalle, joko suoraan tai varaston/sataman/huolintayrityksen yms. kautta. Materiaalien käyttötarkoitus kulloisessakin virran osassa määrää pitkälti sen miten reitti muotoutuu. Kaksi tyypillisintä reittiä on materiaalien siirto myyjältä ostajalle tai alihankkijalta myyjälle, jotka kummatkin ovat käytössä Wärtsilä Ship Powerilla. Alihankkijalta myyjälle menevää toimitusta kutsutaan nimellä sisäinen toimitus (inbound) ja myyjältä ostajalle tapahtuvaa ulkoinen toimitus (outbound).

Reitityksen kannalta katsottuna sisäisissä toimituksissa reittien pituudet ovat tyypillisesti lyhyemmät, mutta volyymit suuremmat. Ulkoisissa toimituksissa materiaaleja taas menee kappalemääräisesti vähemmän, mutta reitti voi olla paljon pitempi. Sisäisten toimitusten reittien kustannukset asettuvat pääsääntöisesti myyjän harteille ja tässä reitityksessä on potentiaalia säästää logistiikassa rahaa ja siten tehdä myyjän yritykselle parempaa tulosta. Riippuen toimitusehdosta ostajan ja myyjän välillä, kuljetuksen maksaa joko ostaja tai myyjä. Koska kuljetuksen osuus koko kauppasummasta on useimmiten pieni, on ulkoisten reittien suunnittelun merkitys yksittäisessä kaupassa pieni. Kuitenkin jos yrityksellä on paljon asiakkaita, jotka sijaitsevat maantieteellisesti samalla alueella, voidaan ulkoisten toimitusten reitittämisessäkin tehdä hyvää tulosta. /6/.

3.1.4 Volyymit ja aika

Volyymeista puhuttaessa tarkoitetaan materiaalivirran laskennallista sisältöä. Yksi toimitus materiaalivirrassa voi sisältää monia erilaisia suureita, joilla toimitus voidaan määritellä. Useimmiten puhutaan tilavuuksista tai painoista, mutta yhtä hyvin voitaisiin puhua tilauksien määrästä toimituksessa, konttien määrästä kokonaistilauksissa tai vaikka rivimääristä kokonaistilauksissa. Kaikki nämä suureet antavat tietyn tyyppisen kuvan kokonaistoimituksesta.

Aika on tärkeää aivan jokaisella toimijalle. Aika voi tarkoittaa monia eri asioita, kuten milloin materiaalit tulee noutaa varastolta tai milloin ostajan yritys on auki toimitusta varten. Ajalla voidaan mitata myös toimituksen onnistumista. Mikäli yritys keräisi eri kuljetusyhtiöiden samantyyppisten reittien keskimääräisiä toimitusaikoja, voitaisiin toimitusajan perusteella valita paras kuljetusyhtiö reittiä kohden. Variaatiot eri analyysien käyttötarkoituksissa on useita kymmeniä, ellei satoja ja niiden hyödyt riippuvat kulloisestakin käyttötarkoituksesta. /7/.

3.2 Materiaalivirtojen hallinta

3.2.1 Materiaalivirtojen optimointi

Kaikki eri määritykset, joita materiaalivirroista puhuttaessa voidaan käyttää, noudattavat omalta osaltaan yhtenäistä linjaa ja kertovat siten oman informaation toimituksesta. Se, mitä informaatiota itse kukin materiaalivirrasta tarvitsee, on merkitsevä tekijä. Noutavan kuljetusauton kuljettajalle oleellisin tieto lienee noudettavien laatikoiden lukumäärä, kellonaika, jolloin laatikot tulee hakea ja paljonko ne vievät autosta tilaa, kun taas asiakkaan kannalta oleellisempaa on tieto siitä, onko kuljetuksessa kaikki tilatut tuotteet mukana ja paljonko kuljetus maksaa.

Materiaalivirtojen hallinnan suunnittelussa kannattaa lähestyä asiaa tarpeiden pohjalta. Mikä on se hyöty, mitä hallinnalla haetaan ja minkälaisia elementtejä siihen tulisi liittää mukaan. Suunnittelua auttaa, kun piirtää ensin itselleen vuokaavion siitä, mitä liiketoiminnassa tapahtuu logistiikan osalta. Mitkä ovat syy-yhteydet eri yksiköiden välillä eli mitä pitää tapahtua toisaalla, että jotain muuta tapahtuu toisaalla. Kun logistisesta prosessista on saatu rakennettua kaavio mitä milloinkin tapahtuu, voidaan määritellä jokaiselle tapahtumalle kaikki elementit mitä tapahtuma tarvitsee tapahtuakseen. /8/.

3.2.2 Omena-esimerkki informaatiovirrasta

Jos yrityksen tarkoituksena on kuljettaa omena omenanviljelijältä jalostamolle, täytyisi ensin määritellä, mitä tapahtuu juuri ennen siirtoa. Ensimmäiseksi omenanviljelijä luultavasti toteaa omenan olevan keruukunnossa, jonka jälkeen se kerätään ja sen jälkeen ilmoitetaan kuljettajalle, että tämän omenan saa siirtää

omenanjalostamolle. Näin ollen omenaviljelmällä tapahtumia ovat: 1. Omenan keruukypsyyden toteaminen 2. Kuljetuksen tilaaminen 3. Omenan kerääminen 4. Kerätyn omenan tilastoiminen kerätyksi 5. Kuljetuksen saapuminen omenatilalle 6. Kuljetuksen lähteminen omenatilalta. Taasen omenanjalostamon päässä tapahtumia voisivat olla: 1. Toimitussopimuksen teko omenanviljelijän kanssa 2. Omenan tuleminen omenajalostamolle 3. Tulleen omenan saapumisen tilastoiminen. Jos logistista prosessia haluttaisiin kehittää enemmän ennakoivammaksi, voitaisiin lisätä omenan jalostajan ja omenan viljelijän välille tietoyhteys myös niistä tapahtumista kun omenaa ei vielä ole kerätty, mutta se olisi pian keruukypsä. Samoin voitaisiin kerätä aineistoa vuosittain omenoiden kypsymisestä ja niistä tilastoista ennustaa tulevia omenasatoja, jotta omenanjalostamo voisi ottaa sen tuotannossa huomioon.

3.2.3 Materiaalivirtojen hallinnan suunnittelu

Materiaalivirtojen hallintaa suunniteltaessa otetaan huomioon sekä myyjän että asiakkaan tarpeet. Myyjän tarpeet sisältävät tarpeet tuotannon toteutuksesta, sekä sisäisen ja ulkoisen toimitusten hallinnoimisesta. Asiakkaan tarpeena on useimmiten saada tuote ajallaan, sovittuun paikkaan sovittuna aikana. Asiakkaan tarpeen täyttämiseksi on myyjän tarpeet myös täytettävä.

Hallinnan keskeisin elementti on eri toimintojen yhteen liittäminen ja niiden välinen informaatiovirta. Materiaalivirtojen hallinta on monesti puutteellista juuri sen vuoksi, että kukaan ei ole katsonut kokonaisuutta. Varsinkin suurissa yrityksissä on tyypillistä, että useat toimijat tekevät vain tietyn osan kokonaisketjusta, jolloin kokonaiskuva ketjun toiminnasta häviää yksittäisiltä toimijoilta. Ei ymmärretä, miten oma tekeminen liittyy kokonaisuuteen. Keskeisintä on siis selvittää miten eri toiminnot liittyvät toisiinsa ja mitä tietoa toimijoiden on välitettävä toisilleen, jotta materiaalit virtaisivat ketjussa ongelmitta.

Materiaalivirtoja voidaan hallita pienemmissä yrityksissä paperin ja kynän avulla. Kun virtojen volyymit kasvavat ja halutaan saada parempia analyyseja toimituksista, on syytä ottaa avuksi tietotekniset menetelmät. On selvää, että Wärtsilän kokoisessa yrityksessä pelkkä kynä ja paperi eivät riitä hallinnoimaan materiaalivir-

toja vaan avuksi on otettava järjestelmä, joka pystyy ylläpitämään kaiken sen tiedon mitä materiaalien hallintaan tarvitaan aina materiaalin syntyhetkestä loppuasiakastoimitukseen asti. Näitä kokonaisvaltaisia toimintaa ohjaavia järjestelmiä kutsutaan toiminnanohjausjärjestelmiksi.

4 TOIMINNANOHJAUS

4.1 Oppiminen ja tieto

Viimeisen parinkymmenen vuoden aikana Suomi ja koko maailma ovat muuttuneet merkittävästi tietoyhteiskuntana. 1990-luvun alkupuolella esiteltiin julkisesti sähköposti ja kannettavat puhelimet eli kännykät aloittivat teollisen kasvun. Samaan aikaan yrityksissä tapahtuvan tiedon ja oppimisen toimintatavat alkoivat muuttua. Tuohon aikaan teollisuusyritysten tuotanto perustui työntekijöidensä yksittäisten työtehtävien ketjuunnuttaman prosessin toimintaan. Yrityksissä oli lukematon määrä työntekijöitä, jotka tiesivät ja osasivat oman työtehtävänsä erityispiirteet varsin tarkasti. Tietoyhteiskunnan kehittyminen johti kuitenkin siihen, että työpaikoille alkoi virrata valkokaulustyöntekijöitä, jotka eivät ehkä tienneet todellisen työtehtävän erityispiirteistä niin hyvin kuin työpaikalla pitkään töitä tehnyt työntekijä, vaan heidän erikoisosaamisalueensa liittyi työprosessien kuvaamiseen, organisaation tehokkuuden lisäämiseen ja erilaisten mallien luomiseen nykytilanteesta ja sen tulevaisuudesta.

Teollisuuden automatisointi alkoi jo 1980-luvulla, mutta 1990-luvulla lopullinen läpimurto tapahtui kun tietokoneet valtasivat työpaikat tiedon muokkaus- ja tallennusvälineinä. Läpimurto 1990-luvun puolivälissä sai aikaan sen, että ihmisten tuli omaksua tietokone yhtenä ja useimmiten myös päätyövälineenään. Teollisuusyritykset pitivät automaation lisääntymistä erittäin hyvänä vaihtoehtona, koska automatisointi aiheuttaa sen, että inhimilliset virheet lakkaavat olemasta, kone jaksaa tehdä työtä vuorotta ja kone ei ole sairaslomalla eikä valita lyhyistä tauoista. Työntekijöiden työnkuvat muuttuivat, koska työtä ei tarvinnut tehdä enää käsin vaan kone hoiti manuaalisen osan työntekijöiden puolesta. Aiemmin yhteen kaipa-alaiseen työtehtävään erikoistuneen työntekijän tuli opetella koneiden käyttöä ja huoltoa aiemman erikoisosaamisensa lisäksi. Yrityksen kannalta koneiden käyttöönotto johti siihen, että henkilöstön osaaminen ja hiljainen tieto ei siirtynyt koneiden kiintolevyille tietopääomaksi. Tämä sama ongelma on yrityksissä edelleen. /9/.

Yrityksissä on lukematon määrä suuriin ikäluokkiin kuuluvia työntekijöitä, jotka ovat nähneet tietoyhteiskunnan syntymisen ja kasvamisen, ja he ovat joutuneet muuttumaan muutoksessa. Wärtsilä on juuri tällainen yritys. Työntekijöitä on vajaa 19 000, joista useat ovat vanhempaa sukupolvea, joiden tietotaito yrityksessä on vuosien saatossa kasvanut merkittäväksi. Suurien ikäluokkien jäädessä pikkuhiljaa eläkkeelle, siirtyy myös heissä oleva tietotaito pois yrityksestä.

Jokaisella työyhteisön yksilöllä on oma henkilökohtainen tietovarastonsa. Tieto, jota työntekijä saa kun hän tekee päivittäistä työtään, ratkaisee työssä kohtaamia ongelmia ja toimii osana tiimiä. Tämä tieto voi olla yksilöllistä, mutta tietoa kertyy myös työyhteisön sisälle kollektiivisesti. Työtehtäviin ja prosesseihin liittyvä osaaminen on yhdessä ja useammassa henkilössä yhtä aikaa. Tätä tietoa, jota ei voida osoittaa numeroin, kaavioin tai kuvin kutsutaan hiljaiseksi tiedoksi. Hiljaisen tiedon olemassaolo omaksuttiin vasta 2000-luvun puolella. Tämä henkilöön ja työyhteisöön sisältynyt tietomäärä on erittäin hyvä työn tehokkuuden kannalta, mutta erityisen huono, koska se on kiinni henkilöissä. Näitä henkilöitä kutsutaan avainhenkilöiksi. Yrityksissä ei tulisi tulla ikinä tilannetta, jossa avainhenkilöiden määrä on poikkeuksellisen suuri. *Ei sota yhtä miestä kaipaa* olisi oiva ohjenuora myös yrityksen johdolle, jotta tietopääomaa ei säilytettäisi ihmisten harteilla vaan järjestelmissä. /9/.

4.2 Tiedon hallinta

Tieto on tärkein asia, mitä yritys tarvitsee. Nykyään ongelmaksi ei niinkään ole muodostunut tiedon puute, vaan tiedon liiallinen määrä ja ennen muuta siihen kärsiksi pääsemisen helppous. Organisaatioissa tietoa on yhä enemmän ja sitä tulee jatkuvasti niin sähköpostitse, yrityksen omien nettisivujen, tiedotteiden kuin myös informaatiomonitorien kautta. Kaiken tämän lisäksi ihmiset toimistoissa istuvat lukuisissa kokouksissa, seminaareissa ja konferensseissa. Tässä informaation jakelusta joka kanavalta johtaa siihen, että tietotulvasta on hyvin vaikea löytää se oleellinen tieto. /9/.

Tiedon hallintaan liittyykin olennaisena osana tieto siitä, mitä halutaan tietää. Onko tarpeellista tallentaa kaikki tieto mitä tulee, vai tallennetaanko vain se tieto,

mikä on tehtävän kannalta olennaista. Toisinaan on kuitenkin hyvin hankala tietää, mikä on oleellista ja mikä ei. Tällä hetkellä turhalta vaikuttava tieto voi olla ensiarvoisen tärkeää viiden vuoden päästä kun suunnitellaan pitemmän aikavälin strategioita. Oikean tiedon löytäminen tietovirrasta on siten erityisen tärkeää. Tiedon liian suureen määrään vaikuttaa ratkaisevasti se, miten toimintaprosessien ohjaus on yrityksessä järjestetty. Miten eri työntekijöiden tehtävät liittyvät toisiinsa ja missä vaiheessa prosessia eri ihmiset ovat toistensa kanssa tekemisessä. Mikä osa tiedosta on yhdelle henkilölle tärkeää, ei välttämättä ole sitä toiselle.

Informaatiotulvan suurimpana ongelmana voidaan pitää sähköpostia. Kun vielä 1980-luvulla tieto lähetettiin joko kirjeitse tai mahdollisesti 1980-luvun loppupuolella faksilla, oli tietomäärä supistettu vain olennaiseen osaan eikä kirjeitä lähetetty lähettämisen ilosta. Jokainen työntekijä keskittyi kirjettä kirjoittaessaan siihen, miten sanoa asia ymmärrettävästi ja mahdollisimman kattavasti.

Tänä päivänä sähköpostin lähettäminen on niin vaivatonta, että yhteen sähköpostiin ei kirjoiteta välttämättä kuin muutama lause, jonka sisältö ei kata koko ongelman ydintä vaan vastaa vain yhteen tai muutamaa avoinna olevaan kysymykseen. Näin vastaukseksi tulee usein sähköposti, johon tulee taas vastata sähköpostilla. Sähköpostia käytetäänkin nykyään usein keskustelun korvikkeena. Työntekijät lähettävät mieluummin sähköpostia kuin soittavat ja tätä perustellaan usein aiheettomasti tiedon dokumentointitarpeella.

Ostotoimintaan harjoittavien yritysten näkökulmasta tärkeitä tietoja, joista tarvitaan mustaa valkoisella, voisivat olla toimitussopimus, tilausvahvistus, tarjouspyyntö ja erityyppiset vientiin liittyvät dokumentit. Nykyään usein yrityksissä käytetään ryhmäsähköposteja, jolloin ryhmän jäsenet saavat saman tiedon, jokainen omaan sähköpostiinsa. Melko usein ryhmäsähköpostin käyttöä tai tiedon välittämistä ei mietitä ennen lähettämistä, jolloin tietoa saavat useat ihmiset, jotka eivät sitä oikeastaan tarvitse. Tällainen informaatiohyöky ei edesauta yhtiön tuloksen tekemistä millään lailla. Paljon tehokkaampaa olisi hoitaa asiat puhelimitse ja lähettää sähköpostia vain silloin kun se on aivan välttämätöntä.

Tiedon hallintaan liittyy myös aiemmassa kappaleessa mainittu työyhteisön sisäinen hiljainen tieto, joka on ihmisissä itsessään. *"Hiljaiseen tietoon liittyy myös muita ongelmia. Yksi niistä on sen siirtyminen työntekijältä toiselle. Koska sitä on vaikea kuvailla ja dokumentoida, sitä on myös työlästä ilmaista ja välittää eteenpäin"./9/.*

Työprosessien edetessä jokainen tekee oman työnsä ja näin lisää prosessin tietomäärää. Tämän tallentamiseksi voidaan käyttää toiminnanohjausjärjestelmää, jonka tehtävänä on tukea ja toimia oppimisalustana työntekijöille, mutta myös datan säilöntäpaikkana, jota voidaan käyttää hyödyksi yrityksen toimivalle johdolle.

Toiminnanohjausjärjestelmä on työalusta, jonka avulla tehdään työtä ja jossa tieto sekä oppiminen säilyvät henkilöistä riippumatta. Toiminnanohjausjärjestelmän oikeanlaisen toiminnan vuoksi tärkeää on hoitaa työtehtävien kuvaus asianmukaisesti sekä päättää, mitkä tehtävät hoidetaan järjestelmässä ja mitkä sen ulkopuolella. Toiminnanohjausjärjestelmä toimii näin ollen sekä datan tallennusvälineenä että oppimisalustana työntekijöille. Järjestelmälle on ominaista, että jokainen käyttäjä tekee työnsä siellä samalla tavoin, eikä omia variaatioita voi tehdä järjestelmän puitteissa. Työntekijöiden mielestä tällainen yhdenmukaisen optimaalisen työprosessin tekeminen on tylsää ja tappaa luovuuden. Järjestelmä tulisivikin nähdä enemmän jatkuvan tiedon keruun ja oppimisen alustana kaikkia hyödyttäen, eikä siten, että eräät tekevät tylsää työtä ja toiset käyttävät mielenkiintoisia tilastoja. Yksi parhaista tavoista sitouttaa työntekijät käyttämään järjestelmää on se, että jokainen voi omassa työtehtävässään nähdä myös järjestelmällisen tiedon keruun hyödyt. Tällaisia hyötyjä voivat olla esimerkiksi oman työn helpottamista erilaisin viikkoraporttein, muistilistoin tai oman tehokkuuden mittariston esittämisenä. /9/.

4.3 Toiminnan kuvaus ja tallennus

Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt tulevat esiin parhaiten silloin kun työprosessit tehdään mahdollisimman kattavasti järjestelmässä. Se edellyttää, että ennen järjestelmään siirtymistä työprosessit on määritelty tarkasti. Samoin on tehtävien paikkojen hahmottaminen organisaatiossa tärkeää. Emme voi vain siirtää tehtäviä tietojärjestelmään, elleimme tiedä mikä on koko prosessin tarkoitus.

Toiminnan kuvaus kannattaa aloittaa koko prosessin määrittelystä. Kun kokonaisprosessi on määritelty, voidaan tarkentaa kuvausta erinäisten tehtävien mallinnukseen. Toiminnan kuvauksessa on hyvä käyttää erinäisiä malleja ja kaaviokuvia. Yksi hyvä vaihtoehto, esimerkiksi tuotantoprosessissa, on kuvata tuotantoprosessi vaihe vaiheelta kronologisesti tuotteen myynnistä aina toimitukseen asti. Kun prosessi on kuvattu ja sen sisältämät tehtävät mallinnettu, voidaan selvittää miten kyseinen kokonaisprosessi ja sen tehtävät voitaisiin suorittaa järjestelmässä. On tärkeä ymmärtää, että toimiminen järjestelmässä ei ole autuaaksi tekevä, vaan se on vain osa koko työympäristöä. Tehtävien hoitoon tarvitaan jatkossakin yhtä paljon henkilöiden työpanosta ja keskinäistä viestintää. Käyttöönoton jälkeen työtehtävien aikaansaannos jää tietona tallennettuna muille järjestelmään, jossa muut käyttäjät voivat käyttää hyväksi ja jatkojalostaa toisen sinne syöttämää tietoa. /10/.

4.4 Toiminnanohjausjärjestelmät

Erilaisia toiminnanohjauksen tietoteknisiä sovellutuksia on useita. Niiden nopea kehittyminen alkoi 1990-luvulla, jolloin tiedostettiin tiedon ja oppimisympäristön yhteenkuuluvuus ja sen teho yrityksen menestymisen kannalta. Toiminnanohjausjärjestelmiä on kehitetty toimistotyöhön, teollisten prosesseiden kehittämiseen, laskutusiasioihin, henkilöstöpalveluihin, markkinointiyrityksille sekä pienille yrityksille että suurille konserneille. Toiminnanohjausjärjestelmiä toimittavat sekä pienet ohjelmistotalot että suuret kansainväliset ohjelmistokonsernit. Suurimmat toiminnanohjausjärjestelmien toimittajat näkyvät alla olevasta taulukosta 1.

Taulukko 1. Suurimmat toiminnanohjausjärjestelmien toimittajat 2005 /11/.

	Toimittajat	Liikevaihto milj.\$	Markkinaosuus %
1	SAP	1949	30,33
2	Oracle Applications	1374	21,38
3	The Sage Group	1121	17,44
4	Microsoft Dynamics	916	14,25
5	SSA Global Technologies	464	7,22

Pienimmät sovellutukset voivat kattaa, esimerkiksi yhden henkilön yrityksen laskutuksen ja kirjanpidon, mutta suurimmat 10 000 henkilön konsernin kaikki toiminnan osa-alueet.

Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyessä järjestelmät ovat muuntuneet yhä enemmän yhden tai muutaman toiminnon yksittäisestä ohjelmasta moduulipohjaiseen laaja-alaiseen järjestelmään. Moduulipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat yrityksen kannalta käteviä, koska koko ohjelmaa ei tarvitse ostaa käyttääkseen vain muutamia sen toiminnoista, vaan järjestelmäratkaisussa voidaan ostaa vain tarvittavat osat koko toiminnanohjausjärjestelmäpaketista. Kun toiminnanohjausjärjestelmään tarvitaan lisää toimintoja, voi yritys ostaa uuden moduulin, joka liitetään edelliseen ohjelmaan. Eräs moduuliperiaatteella toimivista toiminnanohjausjärjestelmistä on SAP.

4.5 SAP - toiminnanohjausjärjestelmä

Yhtiö nimeltään SAP (Systemanalyse und Programmentwicklung-Systemeianalysointi ja ohjelmakehitys) aloitti toimintansa vuonna 1972 Mannheimissä Baden-Württembergissä. Sen perustivat viisi IBM:llä aiemmin toiminutta insinööriä (Dietmar Hopp, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner, Klaus E. Tschira and Claus Wellenreuther). Myöhemmin yhtiön nimeksi muutettiin Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung Aktiengesellschaft, joka on vapaasti suomennettuna systeemit, ohjelmat ja tuotteet datan prosessoinnissa. Ensimmäinen asiakas, jota varten SAP rakennettiin, oli BMW:n autotehdas Saksassa. SAPia käytettäessä huomaa vielä tänäkin päivänä, että se on alun perin suunniteltu tehdastuotantoympäristöön. SAP on toiminta-aloittamisvuodesta lähtien kasvanut kohisten ja on nykyään Euroopan suurin ja maailman neljänneksi suurin ohjelmistokonserni noin 52 000 työntekijällään ja yli 16 miljardin dollarin liikevaihdollaan.

SAP-toiminnanohjausjärjestelmä koostuu moduuleista. Jokainen moduuli on yhden aihepiirin kattava kokonaisuus. Kun yritys hankkii toiminnalleen järjestelmän, yrityksen ei tarvitse hankkia koko järjestelmää, vaan omaan toimintaan sopivat osat eli moduulit. Tämän etuna yritykselle on tietenkin hankintahinta, mutta myös

se, että järjestelmä on kompakti paketti vain niitä toimintoja, joita yrityksen pyörittämisessä tarvitaan eikä yhtään enempää. Moduulit useimmiten muutetaan toimimaan juuri asiakkaan toimintaan sopiviksi, jolloin puhutaan asiakasratkaisusta. SAPista löytyy useita erityyppisiä asiakasratkaisuja mm. dokumenttien- ja asianhallinta, informaatiologiikka, sähköinen kaupankäynti ja taloudenohjaus jne. /9/

SAP-ohjelmistot voidaan jakaa karkeasti viiteen eri päätuotteeseen; CRM (customer relationship management - asiakassuhteiden hallinta), PLM (product lifecycle management - tuotteen elinkaaren hallinta), SCM (supply chain management - hankintaketjun hallinta), SRM (supplier relationship management - alihankintasuhteiden hallinta) ja ERP (Enterprise Resource Planning - yrityksen voimavarojen suunnittelu). Näistä ERP on SAP yhtiöiden eniten myymä kokonaisuus.

SAP- järjestelmät voidaan täysin integroida asiakkaan tarpeiden mukaan ja yhdistää ne myös asiakkaan omiin ohjelmiin. Muita mielenkiintoisia uudistuksia ovat mm. SAPin käyttäminen verkon yli tai web-pohjaisena järjestelmänä asiakkaan toiveiden mukaisesti. Esimerkiksi hankintaketjussa on mahdollista antaa asiakkaan alihankkijoille pääsy yrityksen hankintajärjestelmän osiin SAP Web Application Server:n (WebAS) kautta. Tämä antaa mahdollisuuden alihankkijoille esimerkiksi päivittää hankintatapahtumaan liittyviä tapahtumia suoraan järjestelmään faksin tai sähköpostin käytön sijaan. Uudet tekniikat ja sovellukset SAP-toiminnanohjausjärjestelmissä antavat aivan uuden tavan kehittää ja tehostaa yrityksen toimintatapoja myös pitkällä aikavälillä./12/.

5 SAP LOGISTICS MODULE - PROJEKTIN MÄÄRITTELY

5.1 Nykytilanne

On tärkeää ymmärtää Ship Powerin liiketoimintaa ennen kuin voidaan kuvata miten logistiikkaa hoidetaan. Wärtsilä Finland Ship Power toimittaa loppuasiakkaille heidän tilaamiaan laivamoottorikokonaisprojekteja tai pienempiä kokonaisuuksia. Wärtsilä toimittaa asiakkailleen heidän toivomustensa mukaisia kokonaisuuksia, jotka voivat sisältää laivan moottorin siihen liittyvine apulaitteineen tai kokonaisia järjestelmiä, joissa moottorin lisäksi toimitetaan voimansiirtojärjestelmät, potkurilaitteistot, hallintajärjestelmät jne. Apulaitteet yleensä hankitaan ensin alihankintana muista yrityksistä, jonka jälkeen ne toimitetaan asiakkaalle kokonaistoimituksena.

Osa asiakkaista on hyvin vaativia ja haluaa erityisiä ratkaisuja tukemaan omaa liiketoimintaansa. Tästä johtuen toimitettavat paketit on räätälöity aina asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Räätälöidyt ratkaisut vaativat pitkän toimitusajan, koska osa laitteista joudutaan suunnittelemaan vain tiettyä asiakasta varten ja tekemään alusta loppuun vain yhtä asiakasta silmällä pitäen. Aikajänne sopimuksen allekirjoittamisesta materiaalin toimittamiseen voi olla hyvinkin pitkä, jopa useita vuosia. Tämän tyyppinen liiketoiminta asettaa projektille mittavia vaatimuksia ja logistiselle ketjulle suuria haasteita.

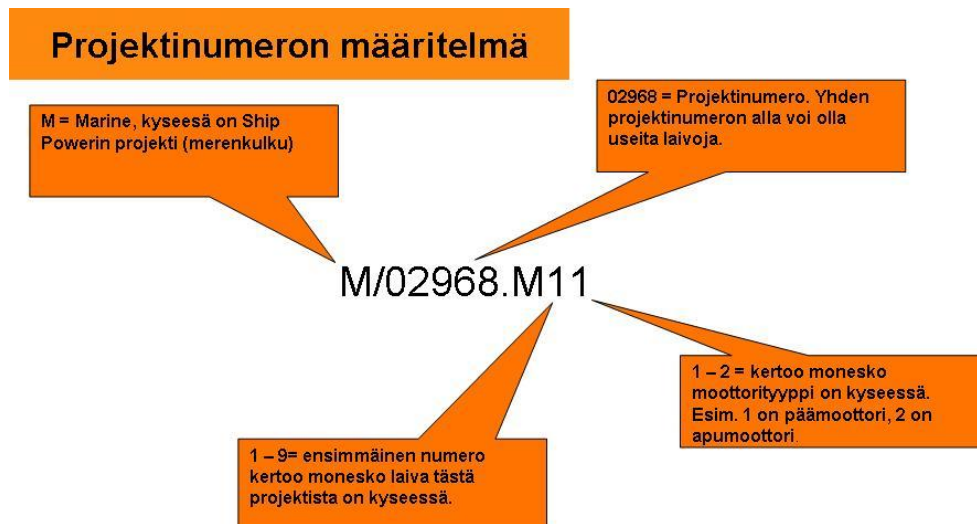
Wärtsilä Finland Ship Powerilla ei ole suurimmalle osalle materiaaleista materiaalinumeroita (esimerkki materiaalinumerosta PAAE004592). Materiaalinumerot määrittelevät uniikilla merkkisarjalla jokaisen materiaalin yksityiskohtaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että yhdellä tietyn tyyppisellä osalla on aina yksi ja sama materiaalinumero. Materiaalinumero kertoo kuvauksen materiaalista. Tiedot materiaalinumeron takana voivat olla esimerkiksi hinta, koko, väri ja yksilöidyt tiedot materiaalista.

Koska Wärtsilä Ship Powerilla ei ole jokaiselle materiaalille materiaalinumeroita käytössään, joudutaan niissä tapauksissa määrittelemään materiaali vapaalla tekstillä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että järjestelmästä ei voida hakea materiaa-

lien tietoja yksiselitteisellä tavalla. Tällainen tilanne näin isoissa asiakkaille räätälöidyissä projekteissa on uniikki ja siten se asettaa valtavia haasteita koko toimitusketjun hallinnoimiselle.

5.2 Projektinnumero

Ship Powerin myymät ja toimittamat projektit kantavat projektinumeroa M/xxxxx.Mxx, MP/xxxxx.Mxx tai MS/xxxxx.MXX, missä kauttaviivaa edeltävä kirjain- tai kirjainyhdistelmä kuvaa sitä liiketoimintayksikköä, jonka projektinumerosta on kyse. M-kirjain tarkoittaa Marinea eli sitä yksikköä, joka on myynyt kokonaisprojektin loppuasiakkaalle. MP on Propulsion-yksikön projektinnumero ja MS on Solution-projektien numerosarja (kuva 5).



Kuva 5. Projektinumeron määritelmä Wärtsilän projekteissa.

Koska yhteen projektiin saatetaan toimittaa useita laitekokonaisuuksia, voi samalle projektille olla monta eri projektinumeroa riippuen siitä kenen näkökulmasta projektia katsotaan. Wärtsilässä eri tuoteryhmille on omat projektinumerot. Tämä

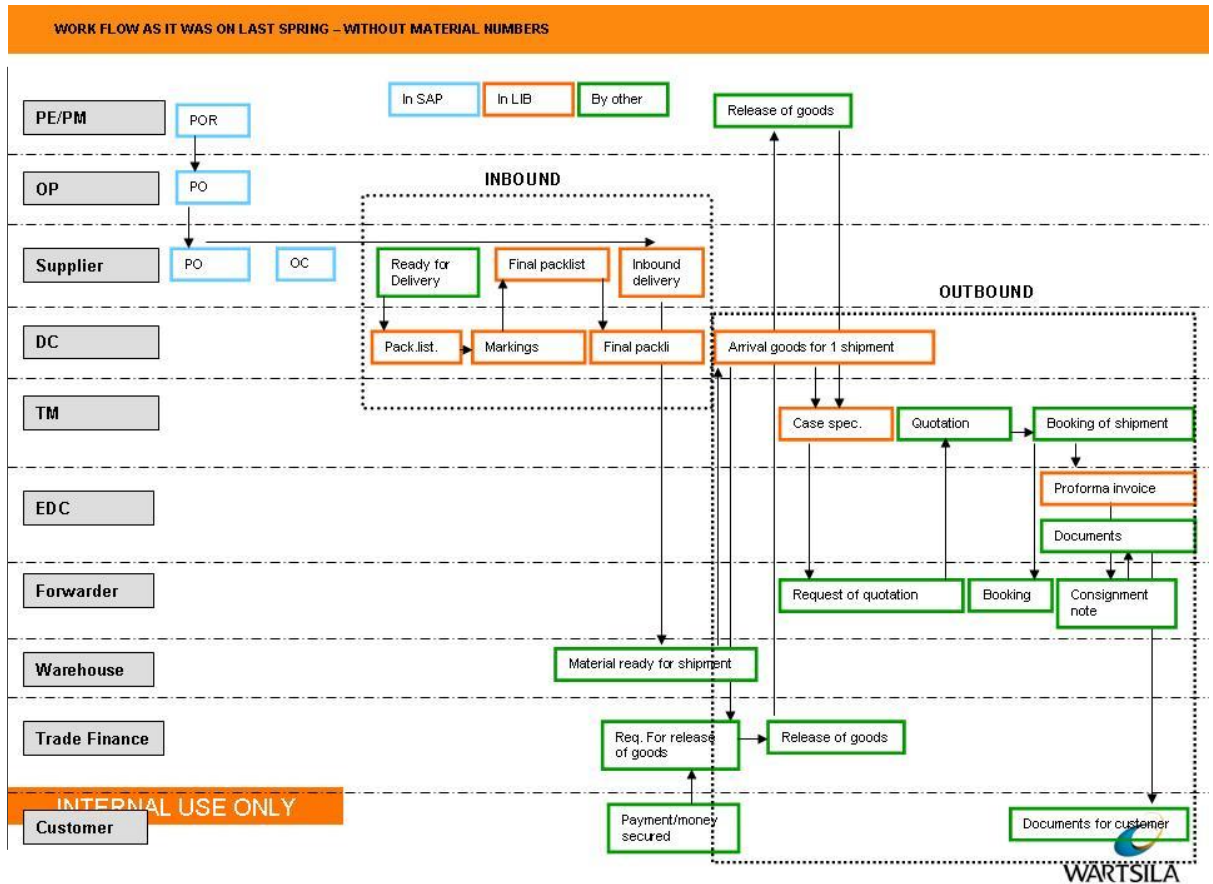
aiheuttaa hankaluuksia, koska samalla projektinumerolla ei voi toimia eri liiketoimintayksiköiden välillä. Konkreettisesti tämä näkyy silloin, kun keskustellaan sisäisten toimittajien kanssa samasta projektista.

Kun Suomesta soitetaan sisäiselle alihankkijalle esimerkiksi Wärtsilä Industrie Operations (WIO) Propulsion-yksikköön, täytyy soittajan tietää projektin Propulsionin projektinnumero oman projektinumeron lisäksi. Muussa tapauksessa projektin yksilöiminen luotettavasti on mahdotonta. Onneksi tällä hetkellä on menossa kehitysprojekti, jonka tarkoituksena on siirtyä käyttämään yhtä projektinumeroa kaikissa liiketoimintayksiköissä samalle projektille.

5.3 Työnkulkukaavio projektissa

Wärtsilä Finland Ship Powerin logistiikkaa hoidetaan nykyään yhdellä apuohjelmalla ja suurella määrällä manuaalista työtä. Tässä osiossa käsitellään projektin työnkulkukaavio, jossa kerrotaan projektin tuottamisesta projektipuolelta aina tavaran toimitukseen asti sekä kuvataan ne toimenpiteet, jotka johtavat tähän prosessiin.

Kun Wärtsilä Finland Ship Power myy projektin asiakkaalle, käydään sopimuksessa läpi toimituksen sisältö, toimitusehdot, toimitusaika, hinta, takuu ja muut sopimukseen liittyvät asiat. Myynnin jälkeen pidetään SOR-kokous (Sales Order Review) minkä tarkoituksena on käydä sopimus läpi myyntipuolen ja projektin tekijöiden kesken. Kokouksessa tulee olla paikalla myyntipäällikkö, joka on myynyt projektin, projektipäällikkö, projekti-insinööri, operatiivinen ostaja, kontrolleri ja kuljetuspäällikkö. Kokouksessa katsotaan mitä on myyty ja pystytäänkö se toimittamaan asiakkaalle sovitusti. Samalla aloitetaan projektin suunnittelu. Seuraavassa työnkulkukaaviossa (kuva 6) kuvataan miten toimitusprosessi etenee nykyään ilman materiaalinumeroita nykyisillä ohjelmistoilla.



Kuva 6. Työnkulkukaavio Wärtsilä Ship Powerin projektitoimituksesta.

Seuraavaksi kerrotaan prosessin eri vaiheista ja sidosryhmien tehtävistä, vastuista ja tehtävien ajankohdista projektin aikana. Seuraavat kappaleet vastaavatkin kysymyksiin, mitä tehdään, milloin tehdään ja miksi tehdään. Ensin kuitenkin määritellään mitä kuvan vasemmassa reunassa olevat tekijät tarkoittavat.

1. Project Engineer (PE), Project Manager (PM). PM:än tehtävänä on hallinnoida projektia. PM seuraa ja johtaa projektin etenemistä, tulostavoitteita, laatii projektin budjetin ja johtaa projektiryhmää.

Projekti-insinööri (PE) on projektipäällikön työkaveri, joka hoitaa projektin operatiivista työtä. Hänen tehtävänä on hallinnoida projektiosaston operatiiviset tehtävät. PE määrittelee sopimuksen mukaisesti, minkälaisia materiaaleja projektille tarvitaan ja millä määrityksillä. Projekti-insinööri on myös ensisijainen yhteyshenkilö Wärtsilä Finlandin ja loppuasiakkaan välillä. PE:tä tukeva henkilö projektipuolella on projektituki-insinööri joka

tekee operatiivisia projektipuolen tehtäviä projektille. Usein projektituki-insinööri luo tilauspyynnöt (Purchase Order Requisition POR) osto-osastolle (Supply Management) ja selvittää erityyppisiä asioita projektin edistyessä projektin operatiivista puolta tukien.

2. Operative Purchaser (OP). Operatiivinen ostaja kuuluu Supply Managementiin, joka on projektia tukeva organisaatio. Operatiivisen ostajan tehtävänä on ostaa projektiosaston määrittelemät ostotilauspyynnöt ja suorittaa tilaukset (Purchase Order PO) mahdollisimman edullisesti, seurata tilauksien valmistumista, laskutusta ja hoitaa reklamointiprosessi. Operatiivisen ostajan toinen tehtävä on toimia projektin toimituskoordinaattorina (Delivery Coordinator) sisäisen logistiikan osalta (Inbound). Koordinointi on käytännössä materiaalien toimituskoordinointia alihankkijoilta varastopaikkoihin. Operatiivisen ostajan tärkein tehtävä on taata, että oikeat materiaalit ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan (JIT-periaate).

JITin (Just in time) idea on, että materiaalit ovat varastopaikoissa oikeaan aikaan juuri ennen toimitusta loppuasiakkaalle. JIT säästää rahaa, koska materiaaleja ei tarvitse säilyttää varastossa pitkiä aikoja. Myös logistinen ketju saadaan pysymään mahdollisimman yksinkertaisena, kun periaatteessa tavara menee lähes suoraan alihankkijalta loppuasiakkaalle. Wärtsilä Ship Powerin tapauksessa suora toimitus alihankkijalta loppuasiakkaalle ei useimmiten ole paras vaihtoehto, mikä johtuu seuraavista asioista:

- a) Projekteissa esiintyvät materiaalit ovat hyvin tarkkaan määriteltyjä erikoismateriaaleja ja usein materiaalit määritellään jokaiselle projektille erikseen. Toisaalta materiaalien toimitusaika alihankkijalta on useimmissa tapauksissa pitkä muutamasta kuukaudesta vuoteen tai jopa sen yli. Alihankkijalla (Supplier) on omia alihankkijoita tarkkaan määriteltyjen erikoismateriaalien toimitukseen. Toisinaan alihankkijat ovat myöhässä toimituksissaan.

Koko projektin myöhästymisen vältetään sillä, että materiaalit tilataan varastopaikkoihin kohtuullisella aikamarginaalilla. Aikamar-

ginaaleista johtuen varastointikustannukset voivat nousta joidenkin materiaalien osalta hyvin suureksi suhteellisesti, kun taas osa materiaaleista saapuu varastopaikkaansa muutamia päiviä ennen toimitusta. Tästä johtuen on erityisen tärkeää, että ostajat tuntevat alihankkijat ja niiden toimitustilanteen ostovaiheessa, jotta välttyttäisiin pitkiltä varastointiajoilta, mutta toisaalta ei oltaisi myöskään myöhässä.

- b) Projektin myyjä on aina Wärtsilä Finland Ship Power. Materiaalien kuuluu olla standardin mukaisesti merkittyjä. Ottaessamme materiaalit omiin varastoihimme vältetään tilanne, jossa materiaalit menisivät joko väärillä merkintälomakkeilla tai väärillä tulli- ja laskupapereilla Wärtsilä Finlandilta loppuasiakkaalle.
 - c) Materiaalit tilataan useista eri maista ja lähetetään useisiin eri maihin riippuen asiakkaan tarpeista. Materiaaleille tulee eri tyyppisiä vero- ja tullimaksuja riippuen siitä missä materiaalit varastoidaan ja mistä materiaalit on ostanut ja minkä maan arvonlisäveron mukaan tavaroita hankitaan. Otettaessa materiaalit aina omiin varastoihin, voidaan taata, että tulli- ja verotusasiat materiaalien osalta tulevat kuntoon ja että asiakkaalle menevät oikeat paperit oikeiden materiaalien kanssa.
3. Transport Manager/Coordinator (TM). Kuljetuspäällikön tai koordinaattorin tehtävänä on hoitaa kuljetus välivarastoista loppuasiakkaalle. Kuljetuspäälliköllä on paras alansa osaaminen kuljetuksiin liittyvissä asioissa. TM pyytää tarjouspyynnöt eri kuljetusyrityksiltä ennen toimitusta ja valitsee tarjouksista parhaimman, jonka mukaan tavara lähtee varastosta kuljettajan mukana loppuasiakkaalle. TM vastaa kollilistan (Case Specification) mukaisen tavaramäärän siirrosta varastosta loppuasiakkaalle. Tätä logistiikan osaa kutsutaan ulkoiseksi logistiikaksi (Outbound Delivery).
 4. Vientipaperikoordinaattori (Export Document Coordinator EDC). Vientipaperikoordinaattori hoitaa jokaisen tavarana osalta vientipapereiden teon.

Jokaisessa toimituksessa tulee olla mukana Proforma. Proforma on lasku tavaroista, joita tullin tarvitsee maahan tullausten yhteydessä. Proforman lisäksi vientidokumenttipuoli hoitaa tullauspapereita materiaaleille sekä mahdolliset muut paperit, mitkä riippuvat usein kohdemaasta tai maasta mistä materiaalit ovat alun perin tulleet.

5. Alihankkija (Supplier). Alihankkija on yritys, joka toimittaa muiden liiketoimintayksikköjen ohella myös Wärtsilä Ship Powerille (W-SP) kulloiseenkin projektiin tarvittavat materiaalit ostotilausten mukaisesti. Useimmin käytettyjen alihankkijoiden kanssa Wärtsilällä on vuosisopimus. Harvemmin käytettyjen alihankkijoiden kanssa vuosisopimusta ei ole ja näin ollen heidän kanssaan käytetään yleisiä Incoterms-ehtoja ja sopimuksia. Ne alihankkijat, joiden kanssa vuosisopimusta ei ole, käytetään Wärtsilä Ship Powerin yleisiä sopimusehtoja ja Incoterms-säädöksiä. Vuosisopimustilanteessa tilattaville materiaaleille on omat sopimushinnat ja tavara toimitetaan valmiiksi määriteltujen vuosisopimuksessa mainittujen kuljetusehtojen mukaisesti. Ostotilaus suoritetaan SAP toiminnanohjausjärjestelmässä ostotilauspyynnön mukaisesti.
6. Varasto (Warehouse). W-SP käyttää useita varastoja ympäri Eurooppaan materiaalien väliaikaiseen varastointiin. Materiaalien tullessa valmiiksi lähettää alihankkija materiaalin tilauksessa mainittuun osoitteeseen, mikä on jokin W-SP:n sopimusvarastoista. Varastopaikat sijaitsevat Vaasassa, Mäntyluodossa, Hampurissa ja Triestessä sekä kaikissa toimipaikoissa, jossa tuotetaan materiaaleja. Ne varastopaikat, jotka eivät ole tehdastuotannon yhteydessä (Vaasa ABB/FF, Mäntyluoto, Hampuri) ovat suurimmaksi osaksi ulkoistettuja eli varastojen työntekijät eivät välttämättä ole W-SP:llä töissä ja näin ollen täysimittainen kontrolli tavarantoimituksesta puuttuu. Materiaalia ei myöskään tarkasteta varastolla eikä niitä pakata siellä kuin poikkeustapauksissa. Sen vuoksi materiaalista ei tiedetä muuta kuin se, mitä laatikon päällä olevassa pakkalistassa lukee. Koska materiaalinumerot puuttuvat, on pakkalistaan kirjoitettu vapaalla tekstillä minkälaista tavaraa kolli sisältää. Riippuen alihankkijasta, pakkalista voi olla

vain yleisnimike materiaalille tai vaihtoehtoisesti pakkalista voi ilmoittaa koko laatikon sisällön pienempienkin materiaalisisältöjen mukaisesti. Materiaali sijaitsee varastossa niin pitkään, kunnes se siirretään loppuasiakkaalle tai myöhempää käyttöä varten johonkin pitkäaikaissäilytykseen soveltuvaan varastoon.

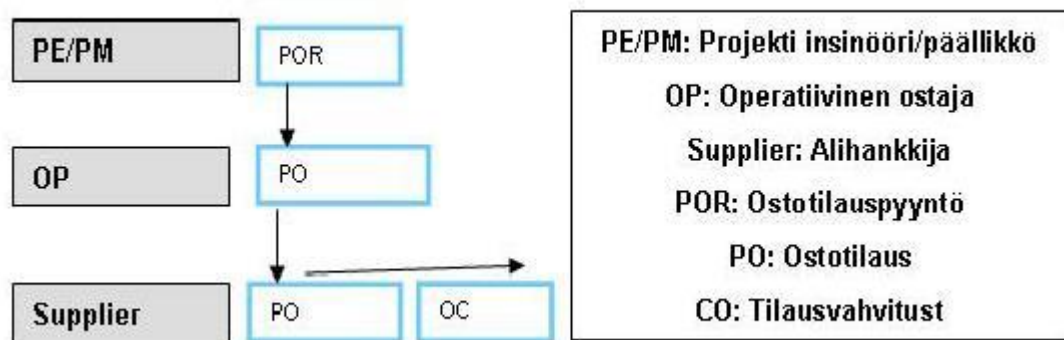
7. Kuljetusyritys (Forwarder). Kuljetusyrityksen tehtävänä on hoitaa materiaalien kuljetus niin sisäisen- kuin ulkoisenkin logistiikan puolella. Kuljetusyritys siirtää materiaalin alihankkijalta varastopaikkaan (Inbound Delivery) sekä, kun aika on kypsä, kuljetusyritys hoitaa tavarantoimituksen varastopaikasta loppuasiakkaalle. Kuljetusyritys on W-SP:n ulkopuolinen yritys. Huolitsija voi tehdä myös kuljetukseen liittyviä dokumentteja. Forwarder voi tarkoittaa tässä yhteydessä myös kuljetusyritystä, joka ei toimi kuten huolitsija vaan hoitaa ainoastaan kuljetuksen ilman lisäpalveluita.
8. Talousosasto (Trade & Finance). Talousosasto hoitaa loppuasiakkaan rahojen siirtelyn seurannan. Talousosasto pitää huolta siitä, että etumaksut, rahojen siirrot, pankkitakuut jne. ovat voimassa ennen kuin ulkoinen logistiikan (Outbound Delivery) osa voidaan hoitaa.
9. Asiakas (Customer). Loppuasiakas on asiakas, joka on sopimussuhteessa WFI-SP:n kanssa. Loppuasiakas on se yritys, yleensä varustamo, joka omistaa laivan ja joka tilaa WFI-SP:ltä tarvittavan kokoonpanon projektitoimitukseen. On tärkeää tiedostaa, että laivan omistaja on usein eri yritys kuin telakka johon projekti toimitetaan.

5.4 Logistinen prosessi

Seuraavaksi käsitellään kuvan 6 eri osa-alueita tarkemmin. Tässä käsitellään sitä miten toimitusprosessi tapahtuu tällä hetkellä WFI-SP:ssä ilman materiaalinumeroja ja mitä eri ohjelmia ja toimintoja prosessiin kuuluu. Kuvassa 6 eri tietoa-alueilla tehtävät toiminnot on kuvattu eri väreillä. Siniset laatikot kertovat toiminnon tehtävän SAPissa. Oranssit laatikot tarkoittavat toiminnon tapahtuvan LIBissä (Logistic Infobox) ja vihreät tehdään jollain muulla alustalla. Muut alustat ovat

useimmissa tapauksissa sähköposti (Outlook), dokumentti paperimuodossa tai keskustelut palaverissa ja puhelimitse.

Toimitusprosessi lähtee siitä, kun PE tekee ostotilauspyynnön ostajalle (kuva 7). Ostotilauspyyntö eli rekvisitio (POR) kertoo tarkat tiedot materiaalista, millainen materiaali on, montako kappaletta kutakin materiaalia tarvitaan, tuleeko materiaallilla olla sertifiointi vai tyyppihyväksyntä vai ei mitään ja mikä on toimitusehto. Ostotilauspyyntö käsittää myös sisäisiä tietoja, kuten esimerkiksi sen, kuka on ostaja juuri tälle projektille tai minkälainen piirustus pitää lähettää alihankkijalle tilauksen lisäksi.



Kuva 7. Ostotilauspyynnön käsittelyjärjestys.

Ongelmana WFI-SP:ssä materiaalin määrittelylle ostotilauspyynnössä on materiaalinumeron puuttuminen. Tästä johtuen jokainen materiaali määritellään vapaana tekstinä ja näin ollen mitään muuta hakuavainta kuin tilausnumero ei materiaalille löydy myöhempää käyttöä varten. Ostotilauspyynnön tekee SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä projekti-insinööri tai projektin tuki-insinööri (Project Support Engineer).

PE:n tehdessä ostotilauspyynnön (POR=Purchase Order Requisition), tulee se vielä aktivoida, jotta ostaja voisi sen tilata. Huono puoli järjestelmän kannalta on se, että ostoon avatuista PORista ei tule järjestelmästä mitään huomautusta. Näin ollen ostaja ei voi tietää onko mitään tilattavaa, ellei PE muista asiasta huomauttaa. Tästä johtuen ostaja hakee tasaisin väliajoin omille projekteilleen vapautetut PORit SAP:sta. Kun ostaja huomaa jonkun PORin olevan vapaana tilattavaksi,

ostaja tilaa kyseisen PORin mukaiset materiaalit, joista muodostuu ostotilaus PO (Purchase Order). Tilauksen tekemisessä tärkeää on tarkastaa PORin tiedot, sekä tehdä päätös mistä materiaali tilataan ja minne se toimitetaan. PORissa on valmiiksi määritelty mahdollinen alihankkija materiaalille, mutta kulloisestakin markkinatilanteesta riippuen valmiiksi määritettyä alihankkijaa voidaan muuttaa optimaalisemmaksi. Ostajalta löytyy päivitetty tieto eri alihankkijoiden toimitusvarmuuksista, hinnoista ja kuljetusehdoista, joten on luontevaa että ostaja käy PORin tiedot ja lisää tarvittavia tietoja ennen ostotilauksen hyväksymistä.

WFI-SP:ssä on määritelty eri hintojen hyväksymistasot siten, että ostaja voi hyväksyä tilauksien kokonaissummat, jotka alittavat 150 000 €. Jos ostotilauksen kokonaissumma ylittää tuon rajan, laittaa SAP ostotilauksen lähetyksieltoon. Tällöin ostaja pyytää hyväksymispäätöstä strategiselta ostajalta. Jos strateginen ostaja katsoo ostotilauksen olevan oikein, hän hyväksyy tilauksen, jolloin SAP vapauttaa tilauksen ostajalle ja ostaja voi lähettää tilauksen alihankkijalle. Kun ostotilauksen kokonaissumma ylittää 300 000 €, tilauksen vahvistaa silloin myös projektipäällikkö. Tässä hyväksymisproseduurissa käytetään samoja menetelmiä kuin aiemmillakin tasoilla. Kun mahdolliset hyväksynnit on tehty ja ostotilaus vapautettu ostajan käyttöön, tallentaa ostaja tilauksen ja lähettää sen alihankkijalle. WFI-SP:llä käytetään kolmea lähetystapaa. Ostotilaus lähetetään joko autofaksilla, EDI-yhteydellä tai sähköpostiin liitettynä dokumenttina.

Alihankkijan saadessa tilauksen hänen tulee tarkastaa se ja lähettää tilausvahvistus tilauksen lähettäneelle ostajalle. Kun käytetään EDI-yhteyttä tilauksen yhteydessä, menee tilausvahvistuksen tiedot automaattisesti SAPIin ostotilaukselle. Jos taas on kyseessä faksi tai sähköpostin liitedokumentti, tulee vahvistus syöttää käsin SAP järjestelmään.

Kun tilausvahvistus on syötetty SAP-järjestelmään, avaa ostaja LIBin (Logistic Infobox). LIBissä ostaja hakee ohjelmaan oikean projektin käyttämällä WBS-projektinumeroa tai projektin nimeä hakuavaimena. LIBissä avattu projekti näyttää projektin tulevat toimituserät (kuva 8). Jokaista toimituserää Wärtsilältä lopuasiakkaalle kutsutaan LIB-ohjelmassa LOTiksi. Jokaisella LOTilla on oma LOT-numero, joka on juokseva numero alkaen ykkösestä (1). Jokainen eri LOT

numeron omaava rivi LIBissä on yksi kuljetuserä, jolla on oma toimitusaika ja määritellyt materiaalit mitä tulee toimittaa.

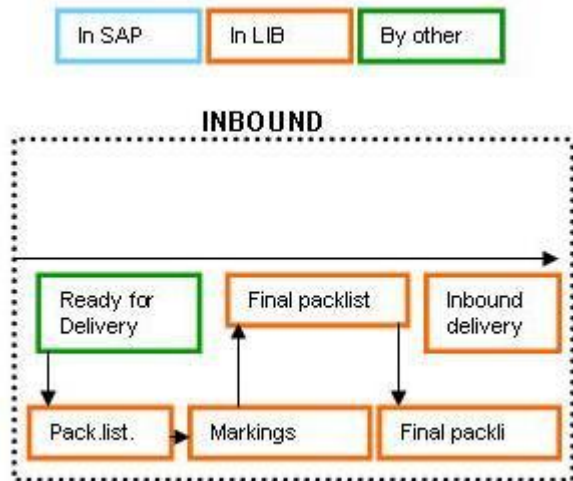
Ship Eng Type Id	Del Lot No	Description	Rev	Shipping Date	Actual Del. Date	Del. Mode	Del. term	Delivery Code	ETS	Port	Vessel	Destination Country	Destination City	ETA Port	ETA Site	Notes
M11	1	Exwr. 20.05.2006	-	14.06.2006		SEA	DDU		09.06.2006	Helsinki		Netherlands	Hardinxweld	14.06.2006		2 gensets, basepl
M11	1	Pipes etc.	-	13.06.2006		TRUCK	DDU		09.06.2006	Vaasa		Netherlands	Hardinxweld	13.06.2006		Wasa Log. arrang
M11	2	3 engines and silo	-	19.05.2006		SEA	DDU		19.05.2006	Helsinki		Netherlands	Hardinxweld	31.05.2006		19.5.2006 from M
M11	2	Exwr. 20.05.2006	-	14.06.2006		TRUCK	DDU		14.06.2006	Vaasa		Netherlands	Hardinxweld	19.06.2006		scope input B-T/M
M11	2	Hot item	-	13.06.2006		TRUCK	DDU		13.06.2006	Vaasa		Netherlands	Hardinxweld	14.06.2006		input 13.6.HST M

Kuva 8. Avattu projekti LIBissä LOTeineen.

Jokaisen LOTin tiedot syötetään ja avataan järjestelmään projekti-insinöörin toimesta. LOT sisältää tiedot toimitusta varten. Tällaisia tietoja ovat mm. toimitusehto, toimitusaika, toimitusosoite ja minkälaisia materiaaleja tulee toimittaa. Kun PE on avannut LOTin ja tilaus on vahvistettu SAP-järjestelmään lisää ostaja LOTiin materiaalit. LOTin materiaalien syöttämiseen on kaksi vaihtoehtoa. Toinen on syöttää ostotilaukselle varattuun paikkaan ostotilauksen numero (Order Number) ja painaa enteriä tai valita hiirellä Order Number-solu ja painaa painiketta "Alternatives". Käyttäjän painettua Alternatives-painiketta ohjelma avaa ikkunan, jossa näkyy SAPissa tehdyn ostotilauksen rivitiedot. Tästä ikkunasta ostaja voi valikoida ne rivit, jotka haluaa LIBiin tulevan. Tyypillisesti LIBiin syötetään yhteen LOTiin siihen kuuluvien tilauksien ensimmäiset rivit. Syy tähän on se, että normaalitapauksessa jokainen rivi vastaa yhtä laatikkoa. Koska ostaja ei voi etukäteen tietää varmasti kuinka monta laatikkoa tilaukselle tulee, on järkevää syöttää vain ensimmäinen rivi projektin tässä vaiheessa ja lisätä rivejä lisää mikäli tarvetta ilmenee. Kun tilaus on vahvistettu SAPissa, tuo ohjelma vahvistetun toimituspäivän LIBiin tilaukselle. Mikäli ostaja syöttäisi tilaukset heti ostamisen jälkeen ennen vahvistusta, tulisi LIBiin pyydytyt toimituspäivät. Jos vahvistus tehtäisiin vasta tämän jälkeen SAPiin, eivät päivämäärät päivittyisi automaattisesti LIBiin, jolloin LIB näyttäisi materiaalien toimituspäiväksi väärää päivää.

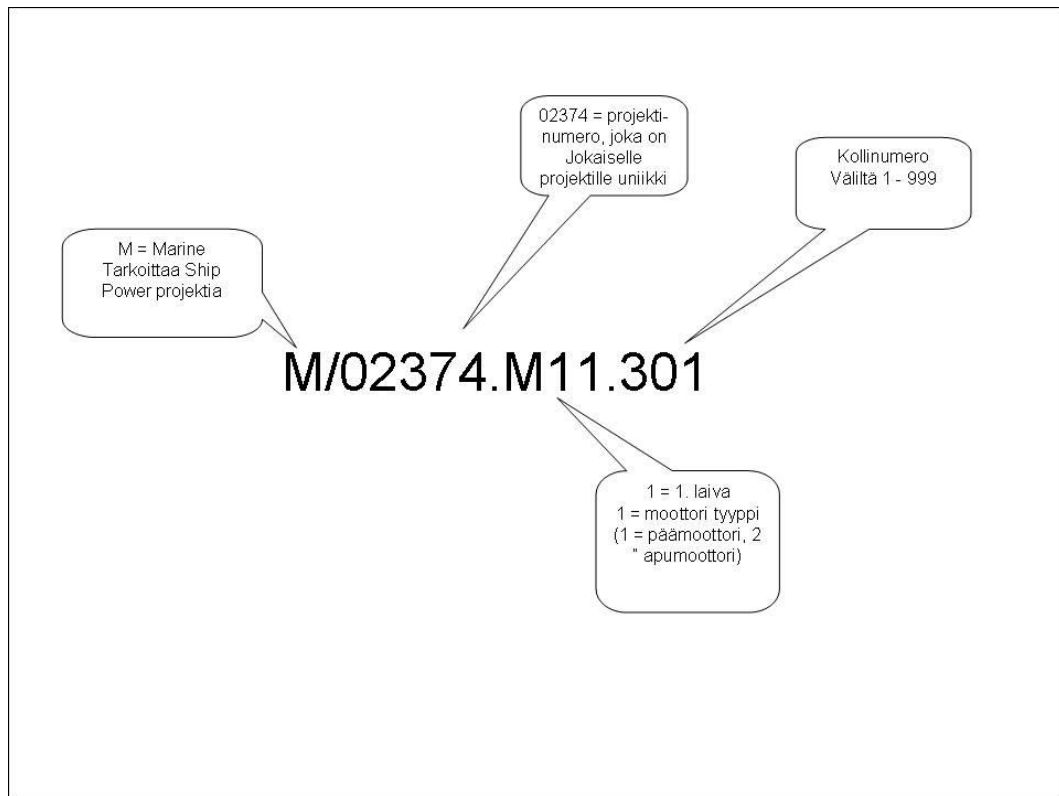
5.5 Kollinumero

Alihankkija valmistaa tilatun materiaalin ja kun se on valmis lähettää hän sähköpostilla alustavan pakkauslistan ostajalle (kuva 9). Alihankkijan lähettäessä alustavan pakkalistan pyytää hän samalla merkintäohjeita ja mahdollisesti kollinumeroa. Kollinumeroiden kanssa käytetään kahta toimintatapaa. Jos alihankkijalla on toimitussopimus WFI-SP:n kanssa, käyttää alihankkija ennalta määritettyä kollinumerosarjaa. Ne alihankkijat, joiden kanssa ei ole sopimusta ja jotka pakkaavat itse materiaalin, käyttävät kollinumerosarjaa 301 →.



Kuva 9. Toimintaprosessi ostajan ja alihankkijan välillä.

Kollinumero koostuu projektin numerosta, moottoriryhmätyyppinumerosta ja kolminumeroisesta jokaiselle laatikolle annetusta kollinumerosta. Kollinumero on siten aina tyyppiä M/xxxx.Mxx.xxx (kuva 10) (esim. M/02374.M11.301).



Kuva 10. Kollinumeron määrittely.

Kollinnumero koostuu eri osioista, joiden väliset yhteydet liittyvät kollin luotettavaan todentamiseen. Kuten yllä olevasta kuvasta nähdään alkaa Ship Powerin projektinumeron M-kirjaimella, joka on viittaus laivaprojekteihin (Marine). Projektinumeron runko koostuu viisi (5) -numeroisesta kantaosasta ja sen jälkeisestä moottori- ja kollinnumero-osasta.

Lopussa oleva kolminumeroinen luku on kollinnumero-osa. Eri alihankkijat käyttävät eri numerosarjoja, joten jokainen alihankkija tietää etukäteen mitä numeroa tulee käyttää. Kollinnumero määritetään kolleille LIBissä.

Kun ulkoinen alihankkija pyytää merkintäohjetta ja mahdollista kollinnumeroa menee ostaja LIBiin siihen LOTiin, jonka takaa tilaus löytyy. LIBistä ostaja tulostaa merkintäohjeen tilaukselle excel-muodossa ja lähettää sen alihankkijalle. Jos kollinnumeroa erikseen kaivataan, lähetetään samassa yhteydessä myös kollinnumero alihankkijalle. LIBissä tuo kolminumeroinen kollinumeron loppuosa voidaan määrittellä käsin tai valitsemalla (Assign case numbers) haluttu kollinnumero ohjelman kollinumerotoiminnolla. Jos samalle projektin laivalle on olemassa jo sa-

ma kollinumero, ilmoittaa järjestelmä numeron olevan käytössä, jolloin on valittava uusi numero. Kollinumero merkataan samalle riville kuin materiaalin muut tiedot.

Kun alihankkija on pakannut materiaalin ottaa hän pakkauksen yhteydessä laatikosta ulkomitat sekä netto- ja bruttopainon ja tekee näistä, merkintäohjeesta sekä materiaalin kuvauksesta lopullisen pakkauslistan, jonka hän lähettää ostajalle. Pakkauslistan saaminen on vahvistus ostajalle siitä, että tavara on valmis. Alihankkijan ja ostajan välillä on siten vähintään 3 (merkintäohjepyyntö, merkintäohje, pakkauslistan lähetys) eri sähköpostiviestiä, ennen kuin pakkauslistan tiedot on saatu Wärtsilä Ship Powerille. Toisinaan sähköpostiviestejä tarvitaan enemmän. Tyypillinen esimerkki on kun alihankkijan lähettämä pakkauslista on väärän muotoinen, tai silloin kun samainen alihankkija on jo lähettänyt jotain ja lähettää myöhemmin samalle projektille uuden kollin pakkauslistan, jossa on sama numero. Tällaisissa virhetilanteissa ostaja joutuu aina selvittämään, mikä tavara on missäkin kollissa sekä antamaan alihankkijalle uusia numeroita tai ohjeita pakkauslistan tekoon.

Wärtsilä Ship Powerin tilaamista tavaroista noin 70 % tulee sisäisiltä toimittajilta, joita ovat WIO (Wärtsilä Industrial Operations) ja Service. WIO sisältää valmistustehtaat esimerkiksi moottori- propulsio- ja automaatiolaitteille. Sisäiset toimittajat toimittavat materiaaleja moottoritoimitusprojektille aivan samoin kuin ulkoiset toimittajat. Prosessi merkintäohjeen pyytämisessä, pakkauslistan lähettämisessä ja niiden tietojen syöttämisessä LIBiin toimii aivan samoin kuin ulkoisten toimittajien kanssa. Ainut ero prosessissa on se, että sisäiset toimittajat WIO ja Service hoitavat oman ulkoisen logistiikkansa SAPissa luomalla toimituksia (Delivery) ja joissain tapauksissa myös laivauksia (Shipment).

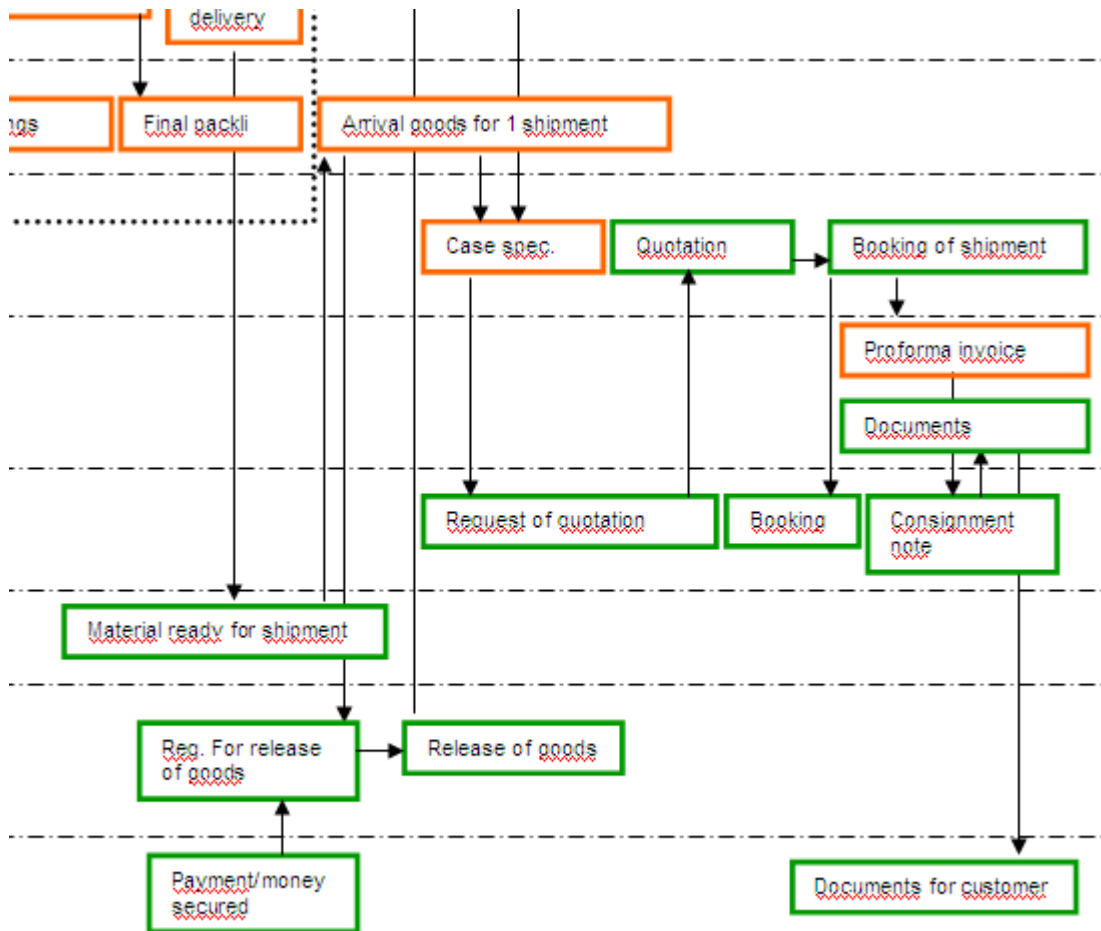
Kun WFI-SP saa pakkauslistan esimerkiksi Serviceltä, tapahtuu ennen sitä SAPissa yöajossa toimituksen luonti (Delivery). SAP antaa huollolle laatikoiden merkintäohjeen automaattisesti. Tässä vaiheessa merkintä on väärä, koska Ship Power ei ylläpidä merkintäohjeita SAPissa. Koska W-SP käyttää LIBiä logistiikassaan tulee pakkauslistoilla olla LIBin mukaiset kollinumerot. Tämän vuoksi Service ajaa SAPista kollin (Handling Unit = HU) tiedot ulos, jonka jälkeen Excel-macroa

hyväksi käyttäen muutetaan tiedot Excel pakkauslistaksi. Sen jälkeen Servicen lähettämön työntekijä ylläpitää itse taulukkolaskentaohjelmassa SAP:ssa olevien HU:n tietoja ja LIB:n kollinumerotietoja. Sitten Excel-pakkauslista lähetetään W-SP:n ostajalle. Huollon (Service) pyytäessä merkintäohjetta lähettää ostaja huol-
lolle oikeat merkintäohjeet. Huollon lähettämössä henkilö etsii jo pakatun kollin
käsiinsä ja vaihtaa uuden merkinnän SAPista saadun virheellisen tilalle.

Kun ostaja saa pakkauslistan hän syöttää käsin pakkauslistasta mitat(pituus, leve-
ys, korkeus, brutto- ja nettopaino), sekä kuvauksen materiaalista ja statuksen LI-
Biin. Tämän jälkeen LIBistä löytyy materiaalien mitat ja tilauksen kokonaisstatus
eli missä tavara sijaitsee ja milloin se on saapunut sinne. Alihankkija toimittaa so-
pimuksen mukaan materiaalin sovittuun varastopaikkaan. Jokainen varastopaikka
toimittaa ostajille listaa siitä, mitä materiaaleja varastossa säilytetään, milloin ma-
teriaalit ovat saapuneet varastolle ja milloin ne ovat lähteneet sieltä pois. Kollien
tunnistamiseen varastopaikoilla käytetään tilausnumeroa ja kollinumeroa
(M/xxxxx.Mxx.xxx). Tätä statusta ostaja päivittää käsin LIBiin materiaaleille, jot-
ka sijaitsevat eri LOTEissa (Material ready for shipment).

Pakkalistojen luonti vain W-SP:tä varten lisää luonnollisesti manuaalisen työn
määrää sisäisillä alihankkijoilla ja aiheuttaa mahdollisuuden kirjoitusvirheisiin,
koska manuaalisia vaiheita ja toistoja on niin paljon. Virheiden mahdollisuus kas-
vaa myös siksi, että SAPissa on kollin tiedot ja sen tunnistenumero, mutta sen li-
säksi Service pitää yllä Excel-pohjaista taulukkoa, josta voidaan löytää W-SP:n
tarvitsema kollinnumero ja sen parina SAP:sta tuleva kollinnumero (Handling
Unit=HU). Tällainen laatikoiden tuplakoodaus aiheuttaa suurilla volyyymeilla vir-
heitä ja sitä kautta lisääntyvää sähköpostien, puheluiden ja väärinkäsitysten mää-
rää.

Kun yhden toimitettavan LOTin materiaalit ovat saaneet statuksen "varastopaik-
ka" arrived (kertoo materiaalin olevan saapunut varastoon), on LOT valmiina toi-
mitukseen (Arrival goods for 1 shipment (kuva 11)).



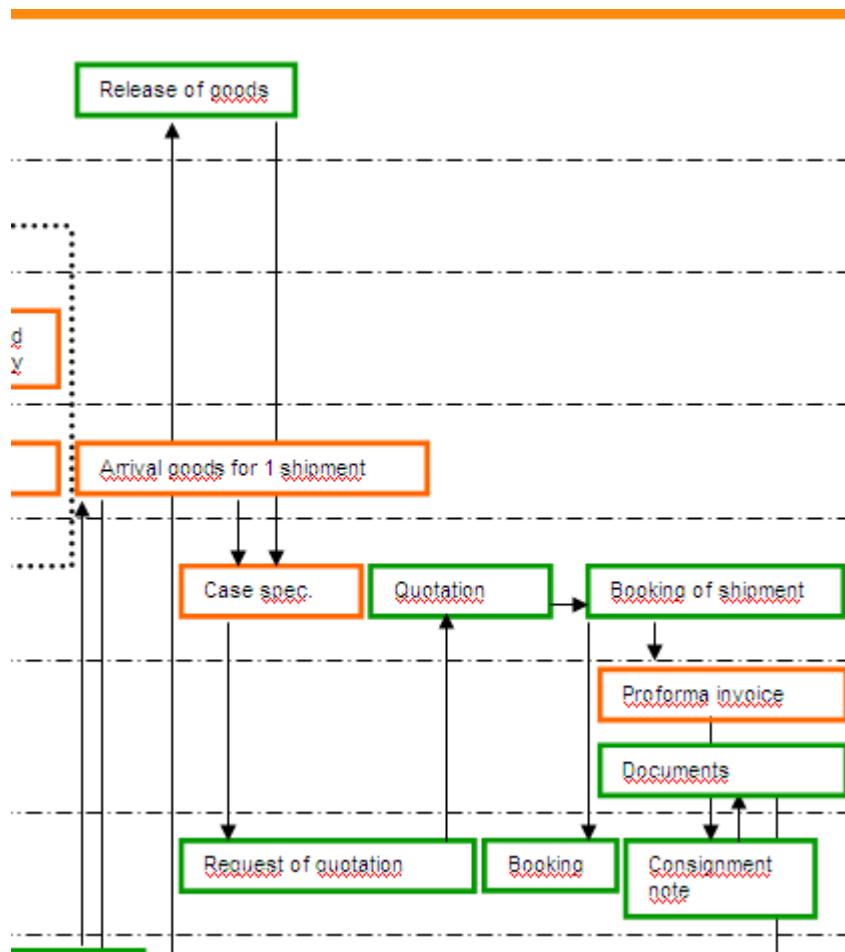
Kuva 11. Outbound logistiikkaprosessi

Ostaja valitsee toimitettavan LOTin ja ajaa siitä kollilistan LIBissä (Case Specification CS). Tämän kollilistan ostaja lähettää kuljetuspäällikölle sähköpostilla ja saman tiedoksi myös projekti-insinöörille. Kun kollilista on toimitettu kuljetuspäällikölle, merkitsee ostaja LIBiin Notes-kenttään oman tunnuksensa siitä, että materiaalitoimitus on siirretty kuljetuspuolen käsittelyyn (input to transport manager).

Kollilistan toimittaminen kuljetuspäällikölle saa aikaan tapahtumaketjun, jonka lopputuloksena tavara on asiakkaalla. Mikäli kysymyksessä on päälähetys (sisältää moottorit tai muuta arvokasta) talousosasto (Trade finance) ilmoittaa voiko kyseisiä materiaaleja lähettää. Talouspuolella on tieto siitä onko asiakas maksanut

materiaalit tai/ja jos lähetykseen liittyy pankkitakuita tai muita mahdollisia rahan- ja vastuiden siirtovaihtoehtoja.

Kun asiakas on maksanut tarvittavat maksut, antaa talouspuoli vahvistuksen (Release of goods) kuljetuspuolelle sähköpostilla, että kyseinen LOT voidaan toimittaa. Samassa yhteydessä projektipäällikkö antaa oman hyväksyntänsä lähettämislle (kuva12).

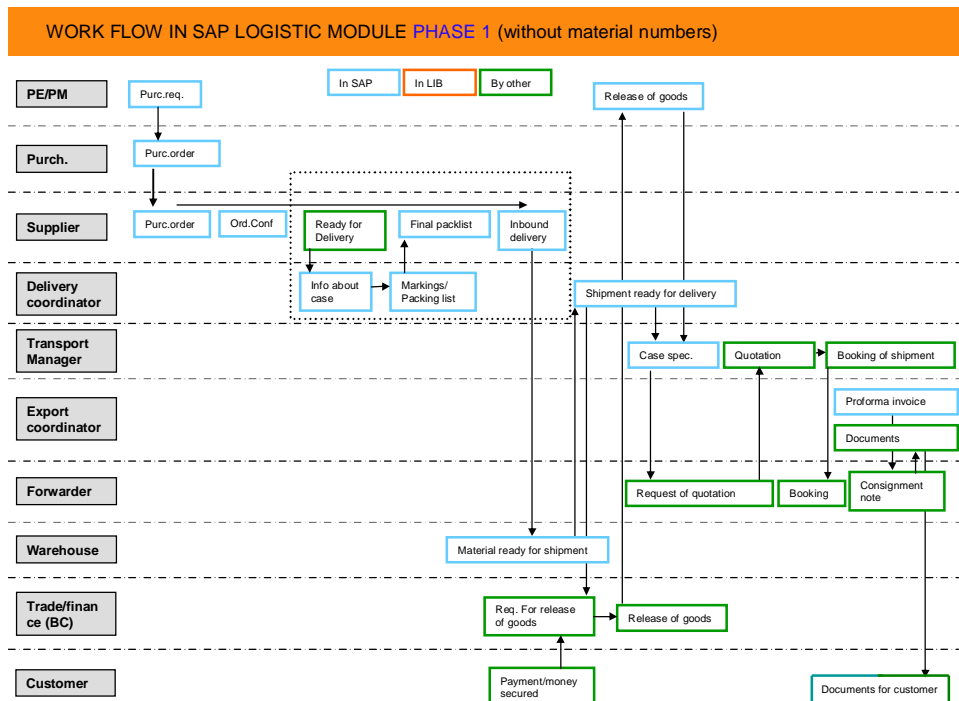


Kuva 12. Materiaalien vapauttaminen toimitukselle.

Kuljetuspäällikön saadessa kaikki hyväksynyt lähetyksen toimittamiseen, lähettää hän tarjouspyynnön (Request of Quotation), koolistaan perustuen, huolitsijoille sähköpostilla. Huolitsijat lähettävät tarjouksen toimituksesta kuljetuspäällikölle sähköpostilla, jonka jälkeen kuljetuspäällikkö valitsee parhaan tarjouksen kulloiseenkin kuljetukseen ja vahvistaa toimituksen (Booking of Shipment). Kun

5.6 Toiminta ilman materiaalinumeroita

Tässä osiossa käsitellään miten prosessi tulisi muuttumaan ohjelmallisesti vaiheessa 1, jos SAP logistics module otettaisiin käyttöön. Prosessissa perustoiminnot eivät tulisi kovin paljon muuttumaan, mutta miten ja missä toiminnot tehdään, olisi erilainen. Seuraavaksi käydään läpi tämä prosessi (kuva 14). Huomioitavaa on, että prosessi muuttuu oleellisesti sisäisten toimittajien kanssa (WIO ja Service). Prosessi pysyy käsityön määrällä laskettuna jotakuinkin samanlaisena ulkoisten toimittajien kohdalla. Materiaalivirroista 65 – 70 % on sisäisiä toimittajia ja loput ulkoisia.



Kuva 14. Toiminta SAP-logistics modulen käyttöönoton jälkeen prosessikaaviona.

Tämä prosessikuvaus kuvaa toimitusprosessin silloin kun käytetään ulkoista alihankkijaa.

Prosessi alkaa hieman toisin kuin aiemmin. Ensin SAPIin luodaan projektille yksi laivaus (shipment). Laivaus on loppuasiakastoimitus, joka on sopimuksessa määriteltä asiakkaan kanssa. Jokainen laivaus on hyvin samantyyppinen kuin LIBissä määriteltä LOT. Laivaus kertoo toimituksen tiedot; minne toimitetaan, mitä toimi-

tetaan, milloin toimitetaan ja mikä on toimitusehto, sekä yhteystietoja ja muuta projektiin liittyvää logistista tietoa.

Jokainen laivaus (Shipment) koostuu toimituseristä (Delivery). Laivaus voi koostua yhdestä toimituserästä tai useammasta. Toimituserä on toimitus, joka menee alihankkijalta välivarastoon ja voi sisältää yhden tai useamman kollin. SAPin sisäisen terminologian mukaan W-SP:n käyttämä toimituserä on nimeltään ulkoinen toimituserä (Outbound delivery), vaikka W-SP käyttääkin sitä sisäisiin toimituksiin alihankkijalta välivarastoon. Tämä johtuu siitä, että SAP on rakennettu tuotantoympäristöstä huolehtimiseen ja tällöin sisäiset siirrot olisivat tuotantoympäristön näkökulmasta ulos meneviä siirtoja. Kun taas W-SP:n kannalta kaikki materiaalien siirrot alihankkijoilta välivarastoille ovat sisäisiä, ennen laivausta loppuasiakkaalle.

SAPssa avatun laivauksen avauksen jälkeen prosessi jatkuu kuten aiemmin ostotilauspyynnön teolla, joka tehdään SAPissa. Ostotilauspyyntö lähtee ostajalle, joka tekee siitä ostotilauksen. Ostotilaus lähetetään SAPista alihankkijalle ja alihankkija vahvistaa tilauksen. Ostotilauksen lähettämisen jälkeen ostajan on tehtävä ostotilauksesta toimituserä SAPiin. Toimituserä sisältää tiedot ostotilauksen materiaaleista sekä tunnistetietoja toimituserän myöhempää tunnistamista varten.

Kun tavara on lähes valmis, lähettää alihankkija tiedon sähköpostilla ja pyytää merkintäohjetta, toimituseränumeroa ja kollinumeroa. Ostaja ottaa SAP:sta laivaukselta toimitusosoitteen ja merkintätiedon, joka on sinne aiemmin syötetty. Toimituserän numero ja kollinumero (handling unit HU) tulee merkitä merkintäohjeeseen, joka lähetetään alihankkijalle. Ostaja saa kollinumeron järjestelmästä avaamalla toimituserälle saman määrän kolleja kuin alihankkija on ilmoittanut tarvitsevansa. Järjestelmän luoma kollinumero on uniikki yhdelle kollille. Järjestelmä antaa aina uuden kymmennumeroisen kollinumeron, sitä pyydettyäessä. Järjestelmästä voidaan hakea kollinumerolla haluttua kollia mistä tahansa projektista.

Kun tavara on valmis, lähettää alihankkija lopullisen pakkauslistan ostajalle. Alihankkija syöttää pakkauslistalle ostajalta saamansa kollinumeron ja toimituseränumeron. Kun ostaja saa pakkauslistan hänen tulee syöttää pakkauslistan tiedot

(mitat ja painot) SAPIin toimituserälle (Delivery), samalla ostaja voi tarkistaa, että pakkauslistalla on oikea kollinnumero. Kollinumeron tulee olla sama pakkauslistassa ja SAPissa. SAP kollinumeron etu LIBiin verrattuna on sen erilaisuus jokaiselle kollille erikseen. LIBissä kollinnumero koostui aina projektinumerosta ja kollinnumero-osasta, tällöin jos LIBissä haluaa hakea tiettyä kollia, on ensin aukaistava projekti LIBiin, jonka jälkeen kollia voidaan hakea. SAP toimii tältä osin juuri päinvastoin, koska SAP kollinnumero on jokaiselle kollille aina erilainen, eikä se koostuu projektinnumero-osasta, voidaan järjestelmästä hakea kollia pelkällä kollinumerolla, ilman projektiviitteitä.

Sisäisten alihankkijoiden kohdalla työprosessi muuttuu. Koska sisäiset toimittajat tekevät toimituserät valmiiksi SAPIin, ei merkintäohjetta tarvitsisi välttämättä pyytää ostajalta erikseen. Sisäinen alihankkija hakee laatikolle sopivan merkinnän projektin laivaukselta ja tulostaa merkinnän ulos, sekä kiinnittää sen laatikon kylkeen. Kun toimituserässä on kaikki siihen kuuluvat sisäiseltä alihankkijalta tulevat laatikot, lähettää sisäinen alihankkija tavarat W-SP:n välivarastolle. Tässä vaiheessa ostaja-koordinaattori siirtää toimituserän laivaukselle SAPissa. Toimituserän kiinnittäminen laivaukseen voidaan suorittaa myös ennen materiaalin valmistumista heti kun toimituserä on luotu sisäisen alihankkijan toimesta. Tämän etuna on mm. se, että laivaukselta voidaan seurata materiaalien valmistumista toimituserien kautta.

Kun sisäiset alihankkijat ovat saaneet tavarat pakattua ja toimituserä on siten valmis, ei heidän tarvitse lähettää erikseen pakkauslistaa ostajalle, koska mitat ja painot löytyvät SAPista, josta ostaja voi pakkauslistan tarvittaessa tulostaa. Aikaa säästyy myös siinä, että pakkauslistaa ei tarvitse tallentaa IDM:ään, koska tarvittavat tiedot löytyvät jo toiminnanohjausjärjestelmästä. IDM on Wärtsilän dokumentinhallintapankki, jonne tallennetaan kaikki tärkeät dokumentit koko yhtiöstä.

Uusi järjestelmä mahdollistaa siten manuaalisen työn vähentämisen, koska merkintäohje-pakkauslistaprosessi yksinkertaistuu. Huollolta (Service) saadun arvion mukaan nykyinen LIB prosessi kuluttaa rahaa vuositasolla Vaasassa 70 000 €. Uuden järjestelmän käyttöönoton myötä Service säästää 70 000 € vuodessa pelkästään pakkauslistan koonnin helpotuttua. Toinen etu säästöjen myötä on mm.

se, että huollon ei tarvitse enää vaihdella merkintöjä kolleihin niin usein, jolloin kollit saadaan nopeammin pois huollon varastolta välivarastoille ja materiaalivirtojen sisäiset nopeudet kasvavat.

Huolto on suurin, materiaalirivien määrällä laskettuna oleva sisäinen toimittaja W-SP:lle. Muut, kuten tehdas ja voimansiirtolaitteiden tuottaja Propulsion tuottavat vähemmän materiaali rivejä Ship Powerin tarpeisiin. Edellä mainittujen tapauksien osalta säästö on pienempi, mutta kuitenkin merkittävä. Yhteensä manuaalisessa työssä säästetään WIO:n, SP 4-stroken ja Servicen sisällä 113 000 €a vuodessa moduulin käyttöönoton myötä.

Kun materiaalien tiedot on syötetty toimitukselle ja varasto on ilmoittanut kaikkien tavaroiden tulleen varastolle, on laivaus valmis toimitettavaksi. Tällöin ostaja kuittaa laivauksen valmiiksi SAPIin. SAPissa laivauksella ensimmäinen valo saa vihreän statuksen ja kuljetuspäällikölle lähtee automaattisesti kollilistatieto, että laivaus on materiaalien osalta valmis lähtöön. Kuljetuspäällikkö pyytää sähköpostitse lupaa talouspuolelta ja projektipuolelta. Jos rahat ovat tulleet ja PM antaa luvan, saa laivauksen lähettää.

Kuljetuspäällikkö voi koota SAPista yhden tai useamman kollilistan ja tehdä niistä standardin mukaisen tarjouspyynnön huolitsijalle, joka voidaan lähettää sähköisesti. Huolitsija lähettää tarjouksen kuljetuspäällikölle sähköpostilla.

Kun kuljetuspäällikkö on valikoinut parhaan tarjouksen, voidaan tavara toimittaa. Vientikoordinaattori tekee vientilaskun (Proforma Invoicen PI), joka saadaan osaksi SAPista. Kun tavara on lähtenyt, lähetetään vientilasku ja muut tarvittavat dokumentit loppuasiakkaalle.

Kuten kuvasta 14 näkee, nykyisen logistiikkaohjelman LIB korvaaminen SAP logistics-modulilla ei muuta itse prosessin kaaviokuvaa kuin siten, että saadaan parempi tarkkuus ja syy-seuraus suhteet eri toimintojen välille. SAP:ssa esimerkiksi tavaraa ei saa lähettää, elleivät eri osapuolet ole ennen lähetystä antaneet hyväksyttävää kuittausta järjestelmään. Tämä vähentää aktiivisesti nykyisessä järjestelmässä ja prosessissa olevia porsaanreikiä. Jos laivauserä kuitenkin lähetettäisiin

ilman lupaa, voidaan järjestelmästä hakea myöhemmin muutoshistoriat siitä, mitä kukin käyttäjä on tehnyt ja milloin.

Seuraavassa kappaleessa käsittelen kehitysehdotuksia, joiden käyttöönottoa tai jatkokehitystä tulisi ajatella SAP logistics module projektin käyttöönoton jälkeen.

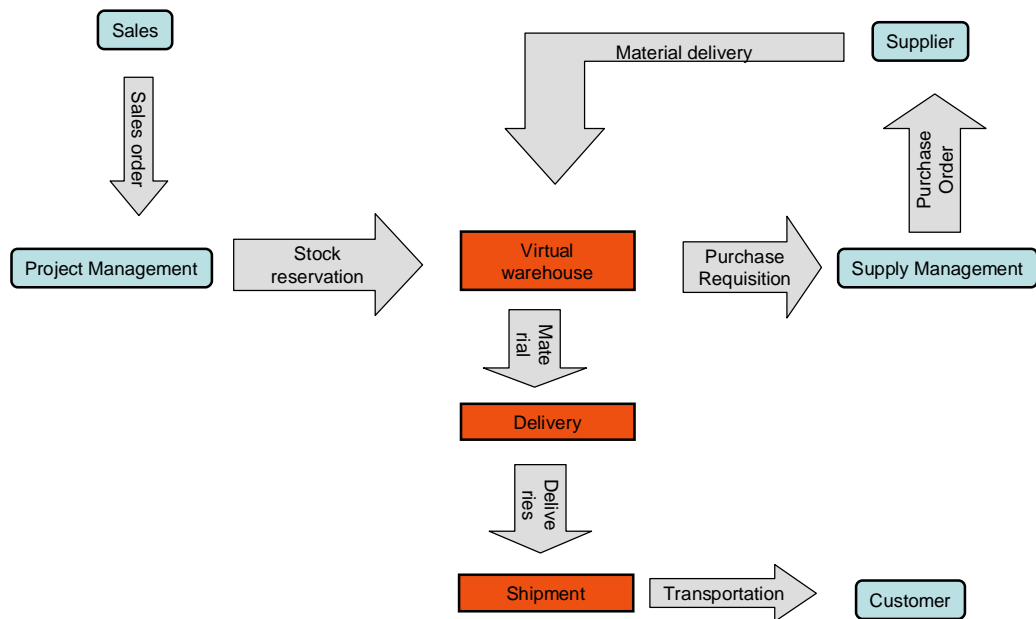
6 KEHITYSEHDOTUKSET

6.1 Materiaalinumeroiden käyttö toiminnanohjausjärjestelmässä

Materiaalinumerot ovat yksi tärkeimmistä, ellei jopa tärkein kehitystä edistävä asia, jota ei ole vielä toteutettu täysimittaisesti. Materiaalinumero tarkoittaa numeroa, joka annetaan jokaiselle materiaalille erikseen. Tämä materiaalille annettava merkkisarja määrittelee materiaalin juuri kyseiseksi uniikiksi materiaaliksi. Materiaalinumerot eivät vielä ole täysimittaisesti käytössä. Materiaalinumeroja löytyy jo tänään noin 60 - 70 % materiaaleista, mutta kaikkia materiaalinumeroita ei vielä käytetä toimitusketjussa Wärtsilä Ship Powerilla. Yksi esitetty syy tähän on se, että projektin toimitusaika alusta toimitukseen asti voi olla puolesta vuodesta useisiin vuosiin, jolloin lopullinen materiaali ei välttämättä ole projektin aloitusvaiheessa vielä tiedossa. Tämä on kuitenkin hatara syy, koska materiaaleja ei ole pakko numeroida projektin alkuvaiheessa, vaan se voidaan tehdä myöhemminkin. Toinen vasta-argumentti on se, että useimmat materiaalit pysyvät samana projektin aikana, joten materiaalit voitaisiin määrittää niiltä osin projektin alkuvaiheessa kuin se on mahdollista ja tarkentaa materiaalinumeroita hankintaketjun myöhemmissä vaiheissa.

Mitä materiaalinumerojen saaminen sitten tarkoittaa käytännössä? Materiaalinumeroiden saaminen käyttöön auttaa tunnistamaan materiaalin luotettavasti, sekä antaa ratkaisevan askeleen tuleviin kehitysideoihin. SAP toiminnanohjausjärjestelmä perustuu materiaalinumeroiden käyttöön, joten ilman materiaalinumeroita järjestelmästä ei saada parasta mahdollista lopputulosta ulos. Seuraavaksi käsitellään yksi mahdollinen prosessi silloin, kun materiaalinumerot olisivat käytössä (kuva 15).

MATERIAL FLOW IN SAP (with material numbers)



Kuva 15. Materiaalnumeroiden käyttö virtuaalivarastoja hyödyntäen /13/.

Materiaalnumeroiden kanssa voitaisiin käyttää virtuaalista varastoa. Perinteisesti SAPin toiminta-ajatus materiaalivirroissa on varaston aktiivinen käyttö varastokirjanpidossa. W-SP:n osalta ongelma on se, että ei ole omia varastoja eikä tällä hetkellä myöskään materiaalinumeroita kaikille materiaaleille. Johdon antaman ohjeistuksen mukaan Wärtsilä Ship Powerilla ei tulisi olla varastoja lainkaan. Tämän ohjeistuksen "ohitus" voitaisiin hoitaa käyttämällä virtuaalivarastoja.

Virtuaalinen varasto on materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettu sähköinen tietokanta. Virtuaalivarasto toimisi samalla tavoin kuin reaali maailmassa oleva varasto, mutta kaikki toiminnot tehtäisiin tietokantapohjaisessa virtuaalivarastossa. Esimerkiksi, kun oikeassa varastossa tavara saapuu varastoon, tehdään varastossa tavaran vastaanottotarkistus ja merkitään materiaalit varastoon saapuneeksi. Samoin virtuaalivarastossa tehtäisiin merkintä kun materiaali oikeasti saapuu varastoon.

Kun myyntipuoli tekee myyntitilauksen (Sales Order) projektipuolelle tarkoittaa se sitä materiaalikokonaisuutta, joka on myyty loppuasiakkaalle ja jonka W-SP:n tulee toimittaa. Kun myyntitilauksella on määritelty materiaalit materiaalinumeroin, tekee projektipuoli myyntitilauksesta varastovarauksen. Oikeastaan varastovaraus tulisi automaattisesti, mutta projektipuoli voisi tarkistaa materiaalmäärittymiset projektille ja muuttaa niitä tarvittaessa.

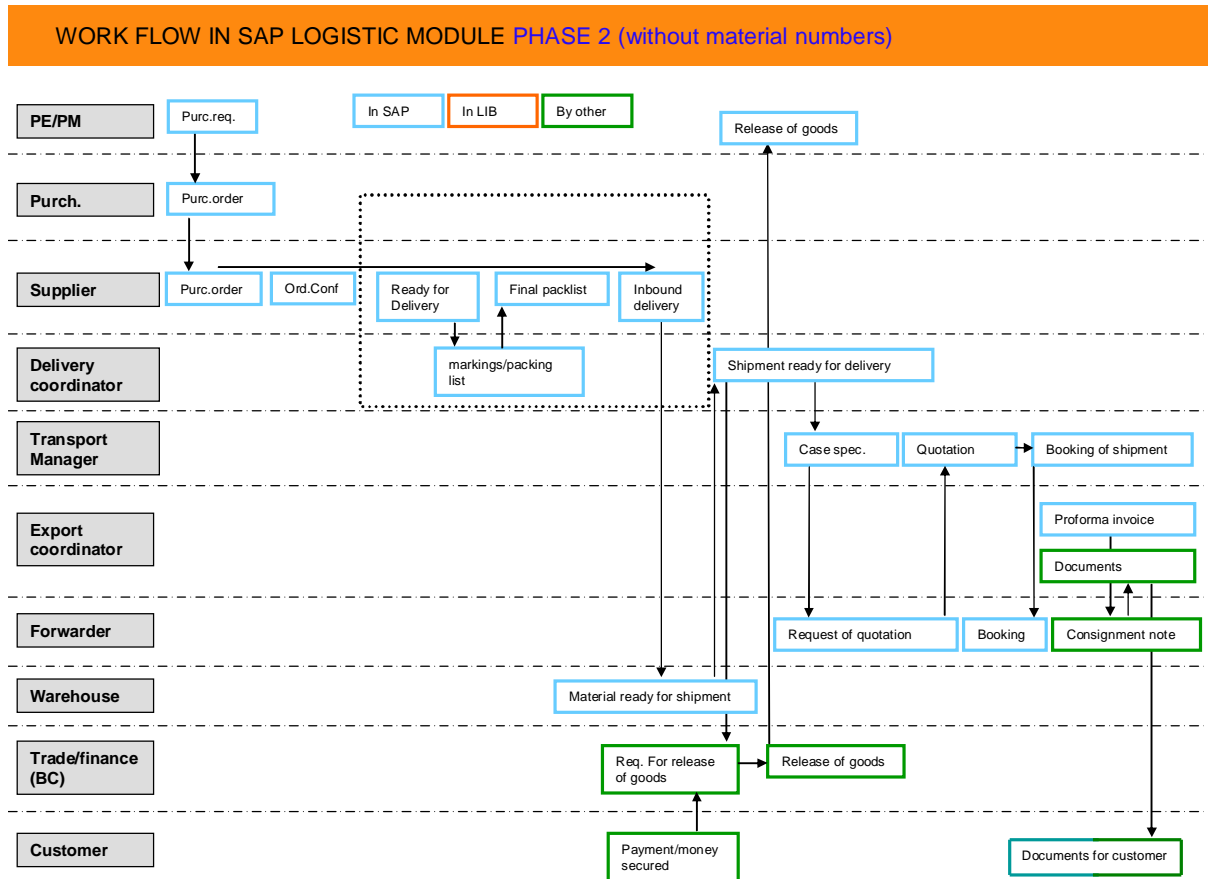
Alkutilanteessa virtuaalisen varaston sisältö on nolla, mutta myyntitilauksesta tuleva varastotarve olisi positiivinen, esimerkiksi 1 kpl moottori, 2 kappaletta esilämmittimiä, 15 kpl tietyn tyyppisiä letkuja ja putkia sekä 2 kappaletta äänenvaimentimia. Kun varaston arvo on alussa nolla, on se signaali järjestelmälle luoda ostotilauspyyntö ostolle tarvittavista materiaaleista. Nämä ostotilauspyynnot ovat samat, jotka nykyisessä prosessissa projekti-insinööri tekee käsin SAPissa ja lähettää ne osto-osastolle.

Virtuaalivaraston lähettäessä ostotilauspyynnot osto-osastolle, tarkistaa osto-osasto ostotilauspyynnön oikeellisuuden ja hyväksyy ostotilauspyynnön. Jos ostotilauspyynnössä on virheitä, on ostajalla mahdollisuus korjata tai lisätä tilaukselle tarvittavia tietoja. Materiaalinumerolta tulee ostotilauspyynnölle automaattisesti kaikki tiedot materiaalista, joten ostajan työ vähenee tältä osin merkittävästi. Ostajan tulee muuttaa ostotilaus ainoastaan silloin, jos sen hetkinen tilanne markkinoilla sitä vaatii. Esimerkiksi, jos materiaalin toimittavan alihankkijan sen hetkinen oletettava toimitusaika on erilainen kuin sopimuksessa määritelty tai hinta on muuttunut.

Kun materiaalit sitten saapuvat fyysisesti varastolle, merkitään ne virtuaalivarastoon saapuneiksi. Näin ollen järjestelmästä voitaisiin todentaa materiaalien sijainti ja oikea määrä projektille. Kun materiaalikokonaisuuksia sitten toimitettaisiin loppuasiakkaalle, voitaisiin virtuaalisvarastojen materiaaliveirtoja seuraamalla todentaa onko toimitusprojekti mennyt kokonaan vai mitä sieltä vielä mahdollisesti puuttuu. Tällä hetkellä tämänsuuntaisen projektin toimitusvarmuuden todentaminen on kokolailla vaikeaa ja työlästä.

6.2 EDI-yhteydet alihankinnan logistiikassa

Seuraavaksi käsittelemme projektin kakkosvaihetta, jossa SAPin logistiikka moduulissa on otettu uusia toimintoja käyttöön (kuva 16).



Kuva 16. Työnkulkukaavio SAP logistics moduulin käyttöönoton myötä, ilman materiaalinumeroita.

Prosessi pysyy vaiheessa 2 samanlaisena, mutta yhä enemmän toimintoja tehdään SAPissa tai siihen liitetyillä ohjelmilla. Vaiheessa kaksi otetaan käyttöön sähköiseen tiedonsiirtoon perustuva osa, niiltä osin kuin se on mahdollista. Muutosta edelliseen on toimitukselle tehtävä tarjouspyyntö kuljetusyritykselle sekä tarjouksen tallentaminen SAPIin. SAPista voi myös löytyä toimintoja hoitamaan tarjouspyyntö/tarjous toiminnallisuudet siten, että jokaiselle toimitukselle saadaan talteen kaikki tarjoukset ja valittu yhtiö. Hyöty tallentamisesta on siinä, että voidaan jatkossa vertailla eri huolitsijoiden hintoja aikojen saatossa. Voidaan esimerkiksi vertailla eri huolitsijoiden kuutiohintoja, hintaa suhteessa painoon tai kappalemäärään. Tämä aiheuttaa kustannussäästöjä, kun kuljetushintojen muutos vuosien ku-

luessa ei ole enää tiettyjen avainhenkilöiden omassa päässä vaan ne on tallennettu järjestelmään. Historiatiedot hinnoista ja niiden muutoksista toimituksittain antavat hyötyä neuvoteltaessa kuljetussopimuksista tulevaisuudessa.

Tarjouspyyntöjen lähettämiseen kuljetusyhtiölle voitaisiin käyttää EDI-yhteyttä (Electronic Data Interchange) tai Web-portaalia, mikä edistäisi tiedon sähköistä välittämistä ja siten myös sen tallennusta tulevaa käyttöä varten. EDI-yhteys tarkoittaa käytännössä yritysten välistä sähköistä standardoitua tiedon välitysjärjestelmää.

Laivauksesta voitaisiin ajaa EDI-yhteyttä hyötykäyttäen tarjouspyyntö, esimerkiksi kolmelle eri kuljetusyhtiölle. Kun kuljetusyhtiö antaisi tarjouksen, se lähettäisi sen käyttäen sähköistä tiedonsiirtoa, jolloin tarjous tallennettaisiin suoraan SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Tarjousten tulisi sisältää hinnan lisäksi, toimitusajat ja muut tarjoukseen olennaisesti liittyvät asiat, jotka kaikki voitaisiin pitää järjestelmässä tietona myöhempää käyttöä varten. Toteutuneen kuljetuksen tietoja voitaisiin myöhemmin verrata tarjottuihin kuljetustietoihin automaattisesti, jolloin järjestelmä huomauttaisi, mikäli esimerkiksi hinta tai kuljetuspäivä olisi muuttunut, jolloin voitaisiin tehdä järjestelmästä suoraan reklamaatio valitulle kuljetusyhtiölle.

6.3 Kuljetussuunnittelu

Logistiikkamoduulissa materiaalien havainnointi perustuu hyvään kuljetusten etukäteissuunnitteluun. Jokainen reitti (Route) jaetaan lyhyemmiksi kuljetusmatkiksi (Leg). Jokaisen lyhyen kuljetusmatkan alku- ja loppupään paikkaa kutsutaan yleiselle tasolla pysähdyspaikaksi (Stage). Ship Powerin osalta jokainen pysähdyspaikka on enemmän tai vähemmän sama asia kuin välivarasto, toki poikkeuksiaakin löytyy (poikkeus on mm. suoranouto alihankkijalta). Tulevaisuudessa voisi olla järkevää suunnitella reitit etukäteen. Ship Power voisi valita myytyjen projektien mukaan volyymeiltään suurimmat toimitusalueet ja suunnitella muutama vaihtoehtoinen reitti sinne jokaisesta toimituspaikasta. Esimerkiksi toimituspaikana Aasiassa voisi olla Shanghai, jonka jälkeen suunniteltaisiin etukäteen mahdolliset reitit Hampurista ja Triestestä Shanghaihin sekä meritse että maitse. Jos

projektin myynnin jälkeisessä suunnitteluvaiheessa otettaisiin huomioon jo tulevat reitit, voitaisiin etukäteen valmistautua projektin kuljetuksen ja dokumentin hallinnan tarpeisiin reitin käyttämien maa- ja merialueiden tarpeiden mukaisesti.

Kun tietyt eniten käytetyt reitit olisi suunniteltu etukäteen, voitaisiin aina ennen lopputoimitusta valikoida jo olemassa olevaan tietoon pohjautuen sen hetkisten markkinoiden kannalta edullisin, helpoin ja nopein vaihtoehto. Toimitetuista projekteista tulisi kerätä kaikki mahdollinen kuljetustieto; mitä on toimitettu, kuinka paljon ja minne, mikä kuljetusyhtiö on toiminut hyvin ja mikä huonosti. Saadusta tiedosta voitaisiin päätellä onko jokin kuljetusyhtiö parempi jollain tietyllä osuudella kuljetusta kuin toinen. Kun pysähtymispaikkojen ja niiden välisten kuljetusmatkojen tarkat tiedot olisi varastoitu järjestelmään, voitaisiin ainakin teoriassa varata kuljetukselle aina optimaalisimmat kuljetusyhtiöt tietyille kuljetusmatkoille. Tällainen tietojen järjestelmällinen keruu antaisi myös painetta kuljetusyhtiön suuntaan, jolloin kuljetusyhtiö ei voisi vain toimittaa, vaan myös keskittyä aina parhaimpaan mahdolliseen kuljetuksen laatuun Ship Powerin laajan tietomäärän tallennuksen ja hyötykäytön vuoksi.

7 YHTEENVETO

Wärtsilä Finland Ship Powerilla käytössä oleva LIB-ohjelma on logistiikanhallintaan tarkoitettu. Ohjelman hyvät puolet ovat käyttäjäystävällisyys ja vapaamuotoinen käyttö. Huonoina puolina voidaan pitää datan heikkoa laatua, mikä johtuu korkeasta manuaalisen työn määrästä, sekä siitä, että sama manuaalinen työ suoritetaan useampaan kertaan. Myös ohjelman kehitysmahdollisuudet varsinkin sisäisten alihankkijoiden kanssa ovat suppeat. Nykyisin kun maailmantalous on syöksyssä ja vientikauppa on tyrehtynyt hakevat yritykset säästöjä sisäisistä toiminnoista. On tärkeää, että sisäiset prosessit säädetään mahdollisimman kustannustehokkaiksi. Tämä voidaan tehdä muun muassa siten, että päällekkäisiä toimintoja karsitaan ja eri liiketoimintaprosessien tehokkuutta pyritään parantamaan.

Opinnäytetyössä kuvataan logistinen prosessi ja pyritään etsimään sieltä tehottomat osat. Kun prosessi on kuvattu tarkasti, voidaan ajatella käytettävän tulevaisuudessa logistiikan hallintaan LIB-ohjelman sijaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmää. Toiminnanohjausjärjestelmien ehkäpä tärkein tarkoitus on pyrkiä tallentamaan liiketoiminnan kannalta olennaista tietoa, mutta myös työntekijöiden sisäistämää hiljaista tietoa. Hiljaisen tiedon merkitys yrityksen kilpailutekijänä on merkittävä. Hiljainen tieto kertyy yhtiön työntekijöihin tietona ja taitona, jota on hyvin hankala siirtää eteenpäin. Toiminnanohjausjärjestelmien merkitys tämän tietotaidon tallentamisessa on merkittävä. Järjestelmän tehtävän on ohjata työntekijää työssään ja tallentaa hänen tietonsa järjestelmään, jolloin yritys ei ole niin riippuvainen avainhenkilöistään.

Wärtsilä Ship Powerin ottaessa käyttöön SAP logistics-module LIBin sijaan edesauttaa se yhtiötä tallentamaan hiljaista tietoa järjestelmiin laadukkaammin. Koska useat muut toiminnot ovat jo SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä, on luontevaa siirtää myös logistiikka samaan järjestelmään. Sisäiset kehitysprojektit järjestelmässä eri yksiköissä antaa yhtäläiset mahdollisuudet muille yksiköille hyötyä samojen kehitysprojektien tuloksista omassa liiketoiminnassaan. SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä pystytään tekemään jatkossa myös logistiikan suunnittelu. Sen etuna on pysyä projekteissa aikataulussa ja saada kustannuksia alaspäin mm. varastoinnin osalta.

Uuden moduulin käyttöönoton myötä voidaan suunnata katse tulevaisuuteen, miten logistista prosessia olisi hyvä jatkossa kehittää. Materiaalumeroiden määrän lisäämisen myötä saadaan SAPista tehoja helpommin ulos. Virtuaalisten varastojen käyttö ja projektin rakenteeseen lisätyt materiaalisuunnitelmat projektin alkuvaiheessa vähentävät myöhästymisiä projektin loppuvaiheessa. Järjestelmän läpinäkyvyys voidaan toteuttaa käyttämällä hyväksi sisäisten alihankkijoiden SAPiin rakentamia toimituksia ja laivauksia, sekä ottamalla käyttöön ulkoisten alihankkijoiden kanssa sähköiset logistiikkastatusten päivitykset EDI-yhteyksien avulla. Materiaalumeroiden merkittävä käytön lisääminen antaa mahdollisuuksia tunnistaa materiaalit sähköisesti varastoilla ja parantaa siten materiaalien seurattavuutta. Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että SAP logistics-modulen käyttöönoton myötä saataisiin enemmän valinnan vapautta tulevissa kehityshankkeissa, mutta myös tehostumista nykyisessä toimintamallissa.

LÄHTEET

Hakala Juha T., Informaatiohyöky 2006. Gaudeamus Kirja. /9/.

Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 7/2001. Kehittyvä toiminnanohjaus, MET-julkaisuja. /10/.

Logistiikan peruskurssi, Vaasan yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Vaasa 1998. [viitattu 13.8.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL: http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/1_2.htm> /5/.

Managing Material Flow Course, Teacher Kong Ming Siem. 29.4.2007 [viitattu 12.10.2009]. Saatavilla www-muodossa. <URL: my-soho.net/sedaya/MMF_class1.ppt> /8/.

SAP AG yrityksen tietoja [viitattu 10.12.2009]. Saatavilla www-muodossa: <URL: http://en.wikipedia.org/wiki/SAP_AG> /12/.

Suurimmat ERP toimittajat. [viitattu 14.12.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ERP_vendors> /11/.

Valo-ohjelma - verkostojen ajantasainen logistiikka. Osa Liikenne- ja viestintäministeriön VALO-ohjelmaa 2000. [viitattu 7.9.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://www.valoohjelma.fi/Seurantaj%C3%A4rjestelm%C3%A4_kalvot.pdf> /6/.

Valo-ohjelma - Wadelma-projekti - Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen. Osa Liikenne- ja viestintäministeriön VALO-ohjelmaa 2004. [viitattu 7.9.2009] Saatavilla www-muodossa. <URL: http://www.valoohjelma.fi/Wadelma/Wadelma_seuranta.pdf> /7/.

WFI-SP Näkemys virtuaalivarastojen käytöstä. Ronny Knutar 2008. /13/.

Wärtsilä Corporate Supply Management kaavio 2008. [viitattu 6.5.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.wartsila.com/en/aboutus,0,generalcontent,57FDA3AE-A342-4D95-A732-D4C4D9B1A320,92D82833-AB87-4136-8EEB57206C6F0DCF,,7000.htm>> /4/.

Wärtsilän historia 12.5.2008. [viitattu 6.5.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.wartsila.com/en/aboutus,0,generalcontent,1308CD34-D649-465B-9619-EC755FB952EB,EC5C45A6-35EF-492A-B27E-1A7A456C09F8,,.htm>> /1/.

Wärtsilä Suomessa. [viitattu 6.5.2009] Saatavilla www-muodossa:
<URL: http://compass.wartsila.com/localsites/finland/English/Wartsila_Suomessa/Pages/Default.aspx> /3/.

Wärtsilä yleiskuvaus [viitattu 18.03.2010] . Saatavilla www-muodossa:
<URL: <http://www.wartsila.com/en/aboutus/0/generalcontent,57FDA3AE-A342-4D95-A732-D4C4D9B1A320,92D82833-AB87-4136-8EEB-57206C6F0DCF,,7000.htm>> /2/.